RIVISTA

MARITTIMA

ANNO XI.

Terzo Trimestre 1878.

ROMA,
TIPOGRAFIA BARBÈRA.

1878.

RIVISTA

MARITTIMA

Luglio-Agosto 1878

Piccolo **VADE MECUM** *per la conversione delle misure inglesi in metrico-decimali.* (*)

MISURE LINEARI.

1 linea (*line*)........	= mm.	2,11663
1 pollice (*inch*).....	= cm.	2,539954
1 piede (*foot*).......	= dm.	3,0479449
1 *yard*..................	= m.	0,9143835
1 braccio (*fathom*)	= m.	1,828767
1 miglio (*mile*).....	= Km.	1,6093149

Moltipli del pollice	Furlongs	Chains	Poles	Yards	Feet	Inches
Foot..................	—	—	—	—	—	12
Yard..................	—	—	—	—	3	36
Pole o Rod......	—	—	—	5½	16½	198
Chain di 100 links..........	—	—	4	22	66	792
Furlong..........	—	10	40	220	660	7920
Mile..................	8	80	320	1760	5280	63360

Misure da panni.

	Quarters	Nails	Inches
Nail..........	—	—	2¼
Quarter......	—	4	9
Yard..........	4	16	36
Ell..............	5	20	45
French Ell.	6	24	54

1 lega è 3 miglia. — 1 *hand*, misura adoperata pei cavalli, è 4 pollici.

MISURE DI SUPERFICIE.

1 poll. quad..	= cmq.	6,4513669
1 piede quad..	= dmq.	9,2899683
1 *yard* quad..	= mq.	0,83609715
1 acro..	= ettari	0,40467102
1 miglio quad..	= Kmq.	2,58989451

Misure agrarie	Roods	Chains	Poles	Yards	Feet	Inches
Square Foot................	—	—	—	—	—	144
Square Yard................	—	—	—	—	9	1296
Square Pole o Rod....	—	—	—	30¼	272¼	39204
Chain di 10,000 Links.	—	—	16	484	4356	627264
Rood................................	—	2½	40	1210	10890	1568160
Acre................................	4	10	160	4840	43560	6272640

1 miglio quad. è 640 acri, ossia 3097600 *yards* quadrati.

MISURE DI CAPACITÀ

1 pollice cub................	= cmc.	16,386176
1 piede cub..................	= dmc.	28,315312
1 gallone......................	= litri	4,543458

Misure pei solidi.

	Feet	Inches
Cubic Foot.........................	—	1728
Cubic Yard.........................	27	46656

Misure per gli aridi.

	Quarters	Bushels	Pecks	Gallons
Peck........	—	—	—	2
Bushel.....	—	—	4	8
Quarter...	—	8	32	64
Load o Wey....	5	40	160	320

Misure pei liquidi.

	Gallons	Quarts	Pints
Gill..	—	—	¼
Quart...	—	—	2
Gallon..	—	4	8
Firkin o Quarter-Barrel	9	36	72
Kilderkin o Half-Barrel	18	72	144
Barrel...	36	144	288
Hogshead di birra..........	54	216	432
Hogshead di vino..........	63	252	504
Puncheon..................................	84	336	672
Butt di birra..........................	108	432	864
Pipe o 2 Hogsheads......	126	504	1008
Tun o 2 Pipes....................	252	1008	2016

La tonnellata di stazza per le navi è 100 piedi cubi pari a metri cubi 2,83.

MISURE DI PESO.

1 grano (*grain*)....	= gr.	0,064799
1 oncia *troy*.........	= gr.	31,103496
1 libbra *avoirdupois*................	= Kgr.	0,453593
1 quintale (cwt)...	= Kgr.	50,802377
1 tonnellata (ton)	= Kgr.	1016,04754

Pesi avoirdupois.

	Cwt.	Qrs.	Lbs.	Ounces	Drams
Ounce (437½ grs.)	—	—	—	—	16
Pound (7000 grs.)	—	—	—	16	256
Stone..........................	—	—	14	224	3584
Quarter........................	—	—	28	448	7168
Hundredweight....	—	4	112	1792	28672
Ton...............................	20	80	2240	35840	573440

Pesi troy.

		Ounces	Dwts	Grains
dwt.	Pennyweight	—	—	24
oz.	Ounce..........	—	20	480
lb.	Pound..........	12	240	5760

I pesi *troy* si usano solamente per le pietre e pei metalli preziosi. I diamanti e le perle si valutano col *carato* che è grammi 3 e mezzo.

MISURE DI VALORE.

1 *penny*..	= lire	0,10
1 scellino..	= lire	1,18 (oro)
1 sterlina..	= lire	25,23 (oro)

12 *pence* fanno 1 scellino; 20 scellini fanno 1 sterlina; questo almeno è il loro valore legale nella Gran Bretagna, ma la differenza di valore intrinseco fra le leghe metalliche con cui si fabbricano le sterline e gli scellini diminuisce alquanto il valore effettivo di questi ultimi.

MISURE DI PRESSIONE.

1 libbra ingl. per poll. quad....... = Kgr. 0,0703 per cmq., ossia ad atmosfere 0,0666....
1 tonn. ingl. per poll. quad......... = Kgr. 157,49 per cmq., ossia ad atmosfere 149,3
1 libbra ingl. per piede quad...... = Kgr. 4,88 per mq.
1 tonn. ingl. per piede quad...... = Kgr. 1,09 per cmq., ossia ad atmosfere 1,036

MISURE DINAMICHE.

1 libbra piede.............................. = chilogrammetri 0,138252647
1 piede tonn. (*foot ton*)............ = chilogrammetri 309,685692 ossia a dinamodi 0,309685692.

MISURE DI TEMPERATURA.

1° Fahrenheit	= —17°2	centigr.	= —13°8	Réaumur.	
32°	»	= +0°	»	= +0°	»
212°	»	= +100°	»	= +80°	»

Per convertire i gradi Fahrenheit in centigradi si usi la formula: $(Fahr^\circ - 32^\circ) \times \frac{5}{9} = centigr.^\circ$

Per convertire i Fahrenheit in Réaumur si usi la formula: $(Fahr^\circ - 32^\circ) \times \frac{4}{9} = Réaum.^\circ$

(*) Occorrendo spesso di citare nel nostro periodico le misure inglesi abbiamo reputato conveniente di pubblicare in ogni nostro fascicolo la presente tabella. (*La Redazione.*)

LA NOBILTÀ VENEZIANA

E

IL COMMERCIO MARITTIMO.

Colui che vuol giungere alla fortuna deve incominciare coll' istruirsi e col disciplinare il suo animo.
F. BACONE DA VERULAMIO.

Le forme dei diroccati castelli che incoronano le cime elevate dei monti, le rupi che li circondano, la loro posizione dominante, le difficoltà dell' accesso, le fosse, le torri, dicono chiaramente che dietro a quelle nere muraglie albergava la violenza e chiudevasi spesso la rapina.

Poeti e romanzieri andarono a gara in raccontare le leggende più o meno lugubri che s' attaccano a quelle rôcche. Uomini e cavalli bardati di ferro, donne pallide, magre e lagrimose, paggi pugnalati, mercanti depredati, ville saccheggiate, e feste e tripudii, la cui narrazione esercita sulle menti giovanili un' attrattiva possente. Quelle ispide e tetre macerie erano la dimora della nobiltà feudataria, e molti ancora oggidì duran fatica a figurarsi una nobiltà che non abitasse di que' castelli, o gentiluomini di urbano e mite costume dediti al commercio ed alle arti della pace. Ma al viaggiatore che approda a Genova od a Venezia i suntuosi palagi che gli si offrono alla vista meravigliata dicono che quelle splendide magioni erano la dimora di nobili mercanti di quelle cospicue repubbliche.

A quel modo stesso con cui i nobili castellani addestravano i figli a feroci ed arrischiate imprese, questi nobili cittadini li

avviavano per tempo ai pacifici traffici e con amorosa cura li ammaestravano ne' segreti del negozio non meno che in quelli della vita civile e dei pubblici affari.

Tutto ciò sappiamo dalla storia e dalla tradizione, e soliamo ripeterlo, e v'è chi considerando lo stato deplorevole in cui giace oggi il commercio di Venezia, e quello floridissimo a cui avealo portato la sua nobiltà, chiama questa degenere e inetta; e poichè non può spingerla a riprendere il traffico e il mare vorrebbe indurla, o *persuaderla*, a mettere in piazza le sue ricchezze affinchè con esse il traffico e la navigazione venissero coltivati da altri.

Queste idee sono molto comuni a Venezia e spesso si manifestano nel modo più stravagante; esse mostrano poi, a mio credere, un erroneo apprezzamento della natura e della misura di quelle ricchezze, del meccanismo con cui esse possono venire in ausilio della attività altrui, e sopratutto della maniera colla quale i nobili veneziani facevano il commercio.

Moltissimi credono che i nobili veneziani si limitassero ad investire i loro capitali nel commercio, riservandosi il diritto di comandarne le navi, di guidarlo colle leggi e di difenderlo colle armi. Questo grossolano errore vige specialmente tra la nobiltà, ed io lo credo sommamente pernicioso, avvegnachè la tema di derogare possa tener lontano dal commercio più di uno a cui si potrebbe dire:

« Qui si parrà la tua nobilitate. »

I nobili veneziani, come i nobili genovesi ed i nobili fiorentini, facevano il commercio direttamente ed in persona; e per ciò lo facevano bene e per ciò era lucroso, e ciò non impediva che a volta fossero ambasciatori, legislatori, e generali, e governatori, e sovrani e scienziati, superiori a quelli di ogn' altra nazione contemporanea.

E valga un esempio: I SANUDO, nobilissimi fra i nobili, furono generali, principi di Naxos, duchi dell' Arcipelago, istoriografi della repubblica, ambasciatori, provveditori in campo, capitani

di flotte, e in pari tempo viaggiatori, navigatori, cosmografi e mercanti di pepe, di berrette, di zucchero e di scorze di noce moscata.

Nel 1495 Benedetto Sanudo fu mandato ambasciatore a Lodovico Sforza duca di Milano, e nella guerra contro Carlo VIII fu provveditore in campo. Suo fratello minore, Andrea, fu eletto nel 1489 capitano della flotta di Fiandra, e come in pari tempo si facesse da essi il commercio lo vediamo ampiamente dai *Ricordi* che il fratello maggiore dava molti anni prima al fratello minore, ancor giovanetto, in occasione del suo primo viaggio in Alessandria.

Questo documento che io devo alla cortesia del mio egregio amico, comm. N. Barozzi, racchiude in piccola mole un trattato di amore fraterno — di convenienze sociali — di morale — di economia — di commercio — di prudenza. È un monumento di saviezza, ed è impossibile resistere al desiderio di analizzarlo e di trarne conseguenze a niuna delle quali manca oggi ancora la più opportuna applicazione.

Esso è scritto in buona lingua, però colle varianti inevitabili del dialetto veneziano usato nel secolo XV. Io toccai soltanto, e molto sobriamente, ad alcune di queste per renderne la lettura più corrente, guardandomi però scrupolosamente dall'alterarne nonchè lo stile, l'impronta dell'epoca e quella speciale fisonomia da bene che non è ultimo de' suoi pregi.

Ricordo di Benedetto Sanudo a suo fratello Andrea pel viaggio di Alessandria (1).

« Ricordo faccio io Benetto Sanudo a te Andrea, fratello carissimo, pel tuo viaggio in Alessandria colle galèe capitanate dal magnifico messer Alessandro Bon. — Che il nostro Signor Iddio ti conduca a salvamento e ti dia buon viaggio, con salute dell'anima e del corpo!

(1) Cod. Cicogna, 4090, m. s. n. 4, Biblioteca del Museo Civico di Venezia.

Ti guarderai dalli pericoli che ponno occorrer molte volte in galèa, avendo sempre a cuore la tua salute.

Con te saranno otto nobili, compresa la tua persona, i quali saranno tutti alla obbedienza del magnifico capitano, pel quale avrai quella reverenza che debitamente si conviene, avvertendo di non far cosa che tu conoscessi contraria al suo desiderio, andando sempre dov'egli andrà. E se qualche volta avessi volontà di andare in alcun luogo, non ti partirai dalla galèa senza sua licenza; perchè gli farai grandissimo piacere e favore portandogli reverenza e facendo tutto quello che conoscerai esser suo desiderio.

Gli otto nobili saranno tutti gentiluomini pari tuoi, ad essi ti studierai di fare tutti quei piaceri che per tua prudenza tengo per certo non tralascerai, non addomesticandoti con essi, massime essendo di maggior età della tua, ma a tutti parlerai reverentèmente.

Il cappellano sarà messer Piero Antoni; fa che egli sia la tua compagnia, con esso conferirai in tutti li tuoi bisogni e sii certo che in ogni occasione potrai valerti di lui meglio che d'ogni altro.

Avrai, come t'è noto, Piero, per tuo servitore, il quale ha incarico di governarti e di custodire le cose tue; ma terrai tu stesso la chiave della tua cassa nonchè quella della cassetta delle carte (*cassetta da scritture*) mandandolo a pigliare quel che ti occorre quando ne sarà bisogno. Ad esso Piero farai tutti que' piaceri che ti sarà possibile, e, nell' andata o nel ritorno, gli farài quel dono che ti parerà, regolandoti sempre su quello che daranno ai propri servitori gli altri nobili.

Non tralascerò di dirti, quantunque ti sia noto, che in galèa non si fa altro che giocare a carte o a tavoliere, e sonovi taluni che non s' imbarcano se non per questo (*che vano aposta*); per ciò avvertirai, per quanto hai caro l'onor tuo, di mai giocare a carte nè a tavoliere con alcuno; perchè se si gioca d' un marcello si dice poi d'aver giocato d'un ducato (1). Schiverai

(1) *Marcello* — piccola moneta d'argento equivalente allora a circa una delle nostre lire.— *Ducato* — moneta d'oro, che più tardi venne chiamata zecchino, equivalente a circa dodici delle nostre lire.

adunque questa imputazione, e quando altri giocano ti porrai a lègger qualche libro di quelli che avrai portato teco; ma se pure qualche volta vorrai passare il tempo in far altro che leggere o scrivere, potrai giocare con messer prè Piero Antoni a tavoliere per passar, come ho detto, il tempo.

E questo ho voluto dirti, ancor ch'io sappia non esser il gioco in tuo costume; pure la compagnia spinge a fare talvolta cose che l'uomo non ha in animo di fare. Per ciò fuggirai tutto quello che giudicherài esser cattivo e di pregiudizio all'onor tuo.

Quando le galèe toccheranno qualche porto (*schala*) e tu scenderai a terra, bada a non allontanarti di soverchio dal punto dello sbarco, chè al suono del tamburo bisogna che ognuno si trovi in galèa, altrimenti chi non vi si trova è a suo danno, e rimane a terra.

Avverti che a Corfù e in Candia sono molte meretrici cariche di mal francese; che per amor di Dio non ti si appigliasse! (*carghe de mal franzioso che per l' amor de Dio non ti incarogniassi*).

Quando sarai giunto in Alessandria andrai a ritrovare il magnifico messer Piero Bembo, degnissimo console, per fargli reverenza e toccargli la mano. Fermandoti la sera, dormirai in casa sua, e vi pranzerai pur anco se così ti parerà.

Ma poichè in Alessandria dicesi essere aria cattiva, se ti sembrerà opportuno andare la sera a cena ed a dormire in galèa, andrai; ma abbi cura di accompagnarti con altri, trovandosi colà taluni mori i quali sogliono fare insulti, ma se ti troveranno accompagnato, forse avranno timore. E se per caso . . . . .
. . . . Avvertirai in oltre di non mangiare nè bere troppo, perchè in Alessandria trovansi alcune specie di animali che sono, per quanto si dice, quaglie le quali sono avvelenate (!?); per ciò te ne guarderai.

Se per avventura in galèa il mare ti facesse soffrire (*non te comportasse*), andrai a mezza galèa od a pagliolo, come sarai consigliato, e non mangiar troppo, che starai sano.

Ti rammento che essendo la tua cassa in luogo ove, quando s'aprirà, potrebbe il vento portare in acqua taluno de'

tuoi drappi, dovrai raccomandare a Piero tuo servitore che quando l'apre badi come fa, ed avverta che nulla cada in mare.

Ho consegnato a ser Toma Zen, patron della galèa capitana (1) tre gruppi di veneziani (2), de'quali, due da veneziani mille ognuno, ed uno da 864. I due sono di casa, l'altro è della Compagnia *in nome de io Benetto Sanudo et Comp.*

Gli ho consegnato ancora tre casse e sono berrette *zuccotte* rosse, dozzine 190; ed ho pagato qui il nolo tanto dei danari quanto delle berrette, come appare dalle ricevute che ti ho date.

Non trarrai fuori di galèa i danari se non per pagare le spezierie che avrai comperate, acciocchè non ti avvenga di perderli o *non ti fosse mosso qualche garbuglio.* Custodisci con cura le ricevute e guarda di tratto in tratto se sono nella cassetta.

Tanto de'danari quanto delle berrette ho dato *ricordo* a ser Domenego Tressa, il quale è incaricato di tutti i contratti, tenendo per se una metà della provvisione e l'altra metà sia tua.

È mia intenzione che ad ogni modo egli debba contrattare il tutto e mandare colle presenti galèe l'acquisto che, avendo danari contanti ed essendo le berrette una merce che colà è in grandissima richiesta, so non gli potrà mancare.

Egli deve contrattare il tutto in tanto buon pepe (*in tanto bon pevere*), che son certo, sì per la diligenza e *sufficientia sua*, come per avere, come ho detto, tutti danari, non gli potrà mancare; avvertendo: che per li prezzi che corrono a Venezia, detto pepe non dovrebbe salire a più di ducati 100 la soma (*el cargo*). Però, *quando fosse buonissima roba, che altrimenti el no se impazerà*, lo lascio in libertà di spendere due o tre ducati di più

(1) *Patron*, che più tardi si disse *sopracomito*, chiamavasi allora a Venezia il capitano di una galèa, mentre *Capitano* era il titolo del comandante d'una squadra, e *Capitano generale* quello del comandante d'una armata navale. Nel caso presente messer Toma Zen, *Patron della Capitana*, potrebbesi chiamare modernamente: *Capitano di Bandiera* del caposquadra. Nel Tirreno invece chiamavasi *Patrone* lo *Scrivano* della galèa.

(2) *Veneziani*, o *ducati veneziani*, è quanto dire *ducati* o *zecchini*.

per soma. E tengo per fermo ch'egli sia per usare dei danari come se fossero suoi propri.

Ho voluto ancora lasciargli libertà pel caso non trovasse tanto pepe per l'ammontare dei detti danari, ciò che non vorrei certamente, perchè, come ho detto, intenzione mia si è che debbasi prendere tutto pepe; ma se fosse necessità, sono contento ch'ei possa pigliare una piccola partita di zuccheri *bellidi ovver da bulli, che sieno belli e buoni e sopratutto non tocchi* (zucchero in pani non rotti). Ma d'altra specie di zuccheri *el no se ne impaza*. Del loro prezzo non gli feci prescrizione alcuna, essendogli noto aver essi il corso d'ogni altra spezieria, il qual corso ti sarà rimesso coi presenti ricordi.

Nel caso in cui non potesse aver gli zuccheri, sono contento che, conoscendo esser di nostro benefizio, egli possa prendere una parte di noci o di maci (1) calcolando che dette noci non venissero qui a più di sei o sette grossi la libbra, computata ogni spesa, essendosi venduta in questi giorni ad otto e nove grossi. Di più è da considerare che potrebbe arrivarne gran quantità dalla Sorìa. I maci sonosi venduti a grossi trentacinque la libbra, ed anche di questi potrebbe venirne da Sorìa gran quantità.

In conclusione desiderio nostro è di avere per quanto è possibile tutto pepe, ma non potendo lascio libertà di *partecipar* tanto in pepe e *zuccheri da bulli*, quanto in noci e maci, come di sopra ho detto e come parerà che sia di nostro maggior beneficio.

Ti ho consegnato ducati cento in tanti mocenighi (2) e marcelli per le spese minute che esigeranno i negozi, e quindici ducati per quelle che ti sembreranno necessarie per non lasciarti mancare alcuna cosa.

Il *tratto* dei sopradetti duemila ducati (3) lo caricherete in

---

(1) Noci moscate; il *mace* o *macis* è l'involucro o scorza della noce moscata.

(2) *Mocenigo* — moneta d'argento equivalente allora a circa due delle nostre lire.

(3) Cioè le merci acquistate coi detti ducati.

nome di me *Benetto Sanudo et frateli*, segnando i colli con questo

segno caricandone la metà sulla galea capitana e l'altra metà sulla conserva.

Item, dei ducati 864 e delle casse di berrette, che sono di ragione di me *Benetto Sanudo et Comp.*, ho dato ricordo a Domenego Tressa di fare l'operazione stessa che sarà fatta coi ducati duemila, e per ciò non ti faccio spiegazioni maggiori avendoti già detto il tutto più sopra; quello che verrà fatto dei ducati duemila di *casa*, lo stesso farai fare dei ducati 864 e delle tre casse di berrette della *Compagnia*.

Sii avvertito che sebbene il detto Tressa dovrà render conto dell'amministrazione dei danari e delle berrette, tu devi tenere le stesse scritture che terrà lui, tanto per conto di *casa* che per conto della *compagnia*, chè non potrai se non imparare; e medesimamente, avendo la metà della provvisione sui contratti che farà per conto di messer Vincenzo Morosini, dovrai tenere com'esso anche questa scrittura. Ogni qualvolta poi il Tressa farà mercato per noi o per altri, tu starai sempre con lui, imparando a conoscere ogni sorta di spezie e di droghe, ciò che tornerà in grandissimo tuo benefizio perchè oltre che ammaestrarti, quando sarai di ritorno in Venezia e verrai interrogato potrai render buonissimo conto e trarne utile grande.

Avvertirai che il *tratto* dei ducati 864 e delle tre casse di berrette sia caricato in nome di me *Benetto Sanudo et comp.*,

segnando i colli col segno caricandone la metà sopra una galea e l'altra metà sopra l'altra, tenendo conto separato, essendo questi come già sai, d'altra ragione.

Ho detto al Tressa che le berrette sono dichiarate per ducati tre la dozzina, e ciò gli dissi per suo governo e perchè possa mettervi a carico la spesa che per esse gli accadrà di fare in Alessandria. Sono certo che potrà cambiarle con quella sorte di spezie che vorrà, per essere esse molto ricercate; ma se per avere più facilmente le spezie che desideriamo, cioè tanto buon

pepe, gli sembrasse utile *che i danari maritassero le barrette* lo faccia pure (1).

Abbiamo caricato ancora sulle dette galee una balla di *colli* (sacchi) di canavaccio fatti e compiuti come conviensi, i quali sono n. 16, e nelle casse delle berrette ne troverai otto, che fanno in tutto 24, e se per caso non abbisognassero tutti, venderete i superflui a benefizio delle rispettive ditte, calcolando che 15 di essi appartengono alla *casa* ed il resto alla *compagnia*.

Se potrai avere una *schiba* di lino sottile e buono, la qual *schiba* rende circa quattrocento libbre, la piglierai, avvertendo che la potresti pagare cinque *bezzi* ovvero tre soldi la libbra. E se sarà bellissimo, che altrimenti no 'l torrai, potrai pagarlo in maniera che ridotto a Venezia venisse a 4 soldi la libbra o poco più; e di ciò ti consiglierai con messer Domenego Tressa.

Nel tuo ritorno, che probabilmente avrà luogo nel cuore dell' inverno, bada a non patir freddo, per ciò fa che sempre tu sia ben vestito e sopra tutto *guardati la bocca*. Altro non mi occorre dirti, attendi a star sano, e prega il nostro Signor Iddio che ti accordi buono e felice viaggio in salute d' anima e di corpo » (2).

Prendendo ad esaminare nel loro insieme i RICORDI di messer Sanudo, noi li vediamo dividersi in due parti ben distinte: una riguarda il giovane gentiluomo ed il futuro funzionario dello Stato, che chiamerei personali ; l' altra riguarda gli interessi del negozio.

Messer Benetto comincia, secondo le pie costumanze di quell' epoca, col raccomandare il giovane fratello alla divina provvidenza, e col rammentargli la cura che deve avere della sua salute, specialmente nel ritorno *che avrà luogo nel cuor dell'inverno*, prova che i veneziani navigavano anche in que-

(1) Specie di *affare* che si conchiude, come suol dirsi, con danari e roba.

(2) Questo documento non ha data, ma è senza dubbio posteriore al 1474, ed anteriore al 1489 di 12 anni al meno.

sta stagione, e con cura materna gli raccomanda di tenersi sempre ben vestito *per non patir freddo* e di coprirsi sopra tutto la bocca.

Con poche e chiarissime parole gli insegna tutto un regolamento di *disciplina* ordinandogli di avere pel *magnifico capitano* tutta quella riverenza che gli è dovuta, di non far cosa ch' egli conoscesse contraria al suo desiderio e di non abbandonarlo giammai. L' ammiraglio Gravina parlando di disciplina con lord Hood ebbe a dirgli ch' essa compendiasi tutta nel vocabolo spagnuolo *obediencia*. Lo spagnuolo non poteva essere più laconico, ma il veneziano era di gran lunga più esatto; la definizione data dallo spagnuolo rispondè alla disciplina clericale; quella del veneziano alla disciplina militare di un popolo civile.

Dai *Ricordi* apprendiamo che sulla galea capitana erano imbarcati otto giovani gentiluomini, certamente per apprendervi e per esercitarvi la navigazione ed il commercio, e merita grande attenzione l' avvertimento che messer Benetto dà a suo fratello di non *addomesticarsi* con essi, quantunque siano *pari suoi*, ma di trattarli reverentemente. Per intendere tutta l' importanza di questo avvertimento, più che le ragioni puramente civili e di convenienza sociale, certo importantissime, uopo è rammentare che nella marina di Venezia le cariche erano tutte temporanee, duravano quanto l' impresa per la quale erano state concesse e mai più di due anni, raramente tre, per cui: un gentiluomo che un giorno era semplice cittadino o ufficiale molto subalterno, poteva l' indomani essere capitano d' una nave, di una squadra, d' una flotta e comandare ai suoi eguali o superiori di ieri, in quella stessa guisa che un capitano od un provveditore d' armata ritornava ad essere semplice privato col deporre il suo comando al termine fissato, o semplicemente col rientrare a Venezia, ciò che dicevasi *deporre la veste* o *deporre le insegne*.

In questo stato di cose ognun vede quanto importasse che i gentiluomini, i quali trasmettevansi queste cariche, apprendessero per tempo a non *addomesticarsi* tra loro, come raccomandava messer Benetto, a fine di non trovare poi nell' eser-

cizio dell'autorità l'impaccio che viene dalla contratta dimestichezza con coloro sui quali essa dovrà un dì esercitarsi.

Oggi le cose hanno grandemente cambiato. Gli ufficiali di marina formano un corpo speciale costituito gerarchicamente e ben di raro accade che l'ordine gerarchico venga alterato; per cui le difficoltà che potevansi presentare nella marina veneziana di quell'epoca non sono a temersi. Con tutto ciò io credo fermamente che la domestichezza tra ufficiali di gradi vicini possa recare ancora inconvenienti abbastanza notevoli e che al giorno d'oggi essa sia soverchia, specialmente nei gradi inferiori e subalterni, nei quali determina delle false posizioni molto pregiudizievoli al servizio, ma più ancora agli individui stessi.

La galèa capitana imbarcava un cappellano. La lunga durata di que'viaggi e la certezza di non trovarne in Alessandria giustifica la presenza di un sacerdote a bordo pei bisogni spirituali di una flotta numerosa, specialmente in un'epoca non più religiosa della nostra per certo, ma incomparabilmente più superstiziosa e nella quale gli *scongiuri del tempo* venivano spesso in aiuto dell'arte nautica.

Vediamo che tutti i nobili avevano seco un servitore che sembra essere stato un domestico delle case loro, uomo fidato che aveva incarico dalla famiglia di *governare* il giovane padrone e di aver cura delle *robbe* sue; ma in pari tempo il giovane padrone era ammonito di fare al buon servo *tutti que'piaceri che gli sarà possibile* e di fargli anche un dono nell'andata o nel ritorno del viaggio, però di non lasciargli la chiave della cassa nè quella della cassetta. La prima di queste raccomandazioni è oggi assolutamente superflua; i domestici, che noi chiamiamo *attendenti*, sono trattati coi modi più dolci ed affabili; ma la seconda potrebbe venir raccomandata ancora molto utilmente.

Anche sulle galèe di S. Marco si giocava a carte ed a *trictrac*, e pare che non vi si giocasse molto onestamente perchè: *se el si zioga uno marcello*, dice messer Benetto, *se dice* POI *s'ha zuogato uno ducato;* questo, naturalmente, lo diceva il vincitore, e non poteva avvenire di meglio se taluno imbarcava espressa-

mente per giocare. Questa è senza dubbio l' interpretazione esatta delle parole di ser Benetto, confermata dalla raccomandazione a suo fratello di astenersi dal gioco: « per quanto ha » caro l'onor suo e per non incorrere in quella *imputazion.* » Imputazione nella quale niuno più incorre, come niuno arrischia più di perder l' onore; avviene però che vi perda talvolta di molti quattrini; se non a bordo, poco distante.

Se io dovessi dare dei *Ricordi* ad un fratello o ad un amico, senza specificare il più o il meno, copierei le parole con cui messer Sanudo chiude gli avvertimenti sul gioco e che tanto rassomigliano ad un comandamento del Decalogo: « *fuggirai ogni cosa* » *che giudichi esser cattiva e di pregiudizio all'onor tuo.* »

Sorvoliamo su Creta e su Corcira; la raccomandazione che riguarda le sacerdotesse di queste celebri isole è di quelle la cui opportunità è sventuratamente pari alla loro inutilità. Non così quella di recarsi dal magnifico messer Piero Bembo, *degnissimo consolo, per farli reverentia e toccarli la man.* L'aggiungere prestigio ai rappresentanti della nazione all' estero, con ogni maniera di forme visibili, fu sempre cosa della maggiore importanza pegli interessi nazionali, ma vedesi chiaramente che messer Benetto preoccupavasi delle convenienze sociali d'un giovanetto e dell'onore che gli veniva dall'ossequiare un gentiluomo in molto più alta posizione della sua e di *toccarli la man*, con che si assicurava ben anche un buon letto nel suo palagio ed un buon posto alla sua tavola.

Vidi Alessandria nella mia gioventù e le quaglie vi erano squisite; io dubito che col supporle avvelenate, messer Benetto volesse premunire suo fratello contro il peccato della gola o contro le indigestioni. Ad ogni modo l'avvertimento era un precetto di sobrietà che non può mai essere abbastanza encomiato.

Sembrerà forse minuzioso quello relativo al vento che può far volare facilmente le camicie dalla cassa in mare; ma quando si combini colla raccomandazione di non trar fuori di galèa i danari se non per eseguire i pagamenti e di assicurarsi frequentemente se le ricevute stanno nella cassetta, esso forma una completa dottrina di previdenza.

La precauzione di assicurarsi *frequentemente e coi proprii occhi* della esistenza delle cose affidate alla nostra custodia, specialmente il danaro, è tra le più importanti, anzi la più indispensabile allorquando la cura debba essere condivisa con altri, ed è per averla negletta che alcune onestissime persone devono pagare somme ingenti rubate da uomini perversi pronti ad abusare della fiducia o della negligenza altrui.

Qui finiscono i *Ricordi* che mi parve opportuno chiamare personali e subentrano quelli relativi al negozio. Essi non sono meno savi nè meno completi, ed a me, che per grande sventura mia sono profano al commercio, sembrano maravigliosi.

E innanzi tutto da questa seconda parte apparisce chiaramente che i nobili veneziani esercitavano il commercio in persona e per proprio conto, con cognizioni e con diligenze rare ancora oggidì. Esso aveva le forme semplicissime e quasi primitive del commercio diretto, chè quello di commissione, colle sue molteplici modalità, non era concesso prima che si stabilisse un servizio postale abbastanza regolare che guarentisse le corrispondenze, ed uno di sicurezza materiale e legale che guarentisse le proprietà ed il mantenimento delle promesse.

Quello poi che maggiormente avrei desiderato era di poter offrire un'idea abbastanza esatta sul valore che le varie monete citate da messer Benetto avevano in quell' epoca, e d' alcune delle quali mi riusciva nuovo persino il nome. A tal uopo intrapresi delle ricerche che io non credeva lunghe nè ardue, fidando sull'ausilio di que'certi libri colossali che hanno la pretensione di insegnar tutto; ma presto m'avvidi che ordinariamente in essi si trova tutto fuorchè quello di cui si abbisogna e che per sapere qualche cosa di serio sono necessarii studii non brevi nè facili che a me non era concesso intraprendere.

Mi sovvenne allora del conte Nicola Papadopoli, distinto cultore di siffatti studii, e, pieno di fiducia nel suo sapere quanto nella di lui cortesia, lo pregai di venire in mio aiuto.

Il nobil uomo non mi fece attendere la pregevolissima esposizione che qui riproduco inalterata e per la quale lo prego di aggradire i miei ringraziamenti.

Venezia, 17 *giugno* 1878.

PREGIATISSIMO SIG. AMMIRAGLIO,

Ecco le informazioni che le ho promesso relativamente ad alcune monete veneziane e le chiedo scusa se, per la ristrettezza del tempo, queste informazioni riescono alquanto succinte.

Prima di tutto mi permetto osservarle che se il documento ch'ella vuol pubblicare parla delle monete denominate Marcelli e Mocenighi, esso è posteriore al 1474, perchè i Marcelli si coniarono solo dal doge Nicolò Marcello, che regnò dal 13 agosto 1473 al 1° dicembre 1474, ed i primi Mocenighi dal suo successore Pietro Mocenigo, che regnò dal 14 dicembre 1474 al 23 febbraio 1476.

Vengo ora ai brevi cenni sulle monete di cui è parola in quel documento.

Il *Grosso* è la prima moneta importante della Repubblica nel glorioso periodo del suo ingrandimento sotto il ducato di Enrico Dandolo. Martino da Canale (1), cronista contemporaneo, asserisce che fu coniata da Enrico Dandolo a Costantinopoli, perchè le monetine che i veneziani usavano fino a quel giorno erano troppo piccole. Infatti gli esemplari di quelle monete che ancora si trovano giustificano tale giudizio; esse appariscono ben piccole e leggiere e quindi doveano riuscire incomode e di valore troppo meschino rispetto agli usi di quell'epoca ed allo sviluppo del commercio. In origine il Grosso ebbe il valore di ventiquattro piccoli o denari, ossia due soldi; poscia per la sua bontà fu ricercato ed ebbe, poco dopo la sua creazione, il valore di ventisei denari. Per lo stesso motivo crebbe sempre di

(1) *Archivio Storico*, vol. VIII, prima serie.

prezzo, finchè alla metà del secolo decimoquarto ebbe il valore di quattro soldi, ossia di quarantotto piccoli, e lo conservò sempre dappoi; infatti oggi ancora il Grosso resta una moneta di conto del popolo veneziano, il quale dice un grosso di baïcoli o di sardelle intendendo quattro soldi di baïcoli o di sardelle.

Era di ottima lega avendo circa 96 centesime parti di buon argento e si conservò fino al 1350 collo stesso intrinseco e collo stesso peso di circa 44 grani veneti, poi diminuì di peso, forse per conservare il valore dei quattro soldi ch' era entrato nei costumi veneziani, e negli ultimi tempi fu detto Grossetto perchè più piccolo e più leggero.

Il doge Cristoforo Moro fu l'ultimo a coniare il Grosso ed il suo successore Nicolò Tron iniziò la riforma della moneta veneziana colla fabbricazione della lira, che dal suo nome fu detta lira Tron od anche semplicemente Tron.

È rimarchevole il modo con cui ebbe fine questa moneta, che dimostra l'importanza attribuita dalla Repubblica al valore delle monete e la cura impiegata perchè l'intrinseco corrispondesse sempre al valore di piazza.

Le falsificazioni ed imitazioni del Grosso fatte da altri principi collo stesso tipo, ma con argento meno buono, e l'artifizio di tosare le monete produssero tale perturbazione nei valori, che nel 1468 fu stabilito di sospendere la coniazione dei Grossi e nel 1470 si decretò l'abolizione ed il ritiro di tale moneta, necessaria sì, ma gravosa misura che costò alla Repubblica l'ingente perdita di un milione di ducati d'oro, che importava allora, dice il cronista Malipiero, *più che la perdita di Negroponte, dalla riputazione in fuori.*

Il *Ducato Veneziano* fu primieramente impresso da Giovanni Dandolo con legge del Maggior Consiglio 31 ottobre 1284 e si mantenne sempre uguale per forma ed intrinseco fino alla caduta della Repubblica.

Pesava circa grani 68 ed era di oro puro per quanto si poteva fare coi mezzi chimici di quell' epoca; i saggi attuali vi trovano il tre per mille di lega.

Il Ducato ebbe in origine il valore di tre lire; per il grande

pregio in cui fu tenuto crebbe costantemente di valore; dal 1450 alla fine del secolo XV ebbe il valore di sei lire e quattro soldi. Nel 1499 ebbe il valore di sei lire e quattordici soldi e di mano in mano crescendo fino al valore di 23 lire nel 1789. Ciò dimostra, non che lo zecchino abbia cresciuto di prezzo, ma che diminuiva invece il valore della lira, la quale mentre nel 1284 era rappresentata da un pezzo d' oro del peso di g. v. *22 $^{2}/_{3}$*, nel 1450 invece equivaleva ad un pezzo d'oro del peso di g. v. *11* circa e nel 1789 ad un pezzettino del peso di g. v. *3* circa.

Il valore di sei lire e quattro soldi che il Ducato aveva nell'epoca di cui ci occupiamo fu quello che si conservò costante per un maggior numero d'anni e diede origine al Ducato di Conto, che fu tradotto in una bella moneta d'argento nel 1561 sotto il doge Girolamo Priuli. Per non far confusione fra la moneta di conto e il ducato d'oro, questo perdette poco a poco il suo primo nome per assumere quello di Zecchino. Nel medio evo si usava assai spesso alterare e tosare la moneta, per cui i commercianti ricercavano principalmente il Ducato nuovo appena uscito dalla zecca, e da ciò l'origine del nome Zecchino.

Sotto il doge Tron erasi decretata la coniazione dei pezzi da *20* soldi e da *10* soldi, cioè della lira e mezza lira e vi si era impresso il ritratto o busto del doge. Tale uso non piacque a coloro che temevano l'usurpazione del potere da parte del capo dello stato e fu stabilito nella *Correzione alla Promissione Ducale* del 2 agosto 1473, che il doge non si potesse raffigurare sulle monete veneziane se non inginocchiato dinanzi a S. Marco. Nicolò Marcello che successe al Tron in quell'anno fu il primo a mettere in esecuzione tale disposizione sulla mezza lira o pezzo da 10 soldi che si chiamò il *Marcello*. Non ebbe il tempo di coniare la lira essendo durato poco il suo regno e questa fu coniata dal suo successore, sullo stesso tipo del Marcello, di peso naturalmente doppio ed è quel pezzo che viene denominato il *Mocenigo*.

Il Marcello ed il Mocenigo furono le principali monete veneziane di argento dal 1474 fino al 1560, quando furono abolite e sostituite dal ducato d'argento. Il loro prezzo che nell'origine

era di *10* e *20* soldi, crebbe di poco in modo che nel 1560 valevano *12* e *24* soldi.

Se il tempo non mi mancasse potrei darle maggiori dettagli; ma credo che queste indicazioni sieno sufficienti ad illustrare il documento ch'ella ha in animo di pubblicare.

Disponga, ecc.

Suo affezionatissimo
N. PAPADOPOLI.

Da ciò emerge chiaramente la grande mutabilità di valore a cui soggiacquero a Venezia le monete inferiori e che per non cadere in grossolani errori è d'uopo riferirsi sempre al ducato d'oro o zecchino, il quale dall'anno 1284 in poi non variò giammai, conservando sempre il peso di 68 grani di oro quasi puro, e per intendere il valore delle monete inferiori è necessario tener conto dell'epoca a cui si riferiscono le indagini.

Le monete adunque citate da messer Benetto avrebbero avuto allora con molta approssimazione il seguente ragguaglio colle nostre lire italiane:

Un Veneziano, o ducato	Lire	12,00
Un Mocenigo, o lira	»	1,94
Un Marcello, o mezza lira	»	0,97
Un Grosso	»	0,388
Un Soldo	»	0,097

e questo ragguaglio non è applicabile se non all' epoca di cui qui ci occupiamo.

Il capitale affidato da messer Benetto a suo fratello Andrea montava a più di 3500 zecchini, e poichè è da ritenersi che gli altri nove gentiluomini della stessa galea, comprendendo il *magnifico capitano* ed il *patron* (1), negoziassero per egual somma ognuno, vediamo che in questo viaggio e da essi soli erano posti in giro trentacinque mila zecchini da convertirsi

(1) Il capitano della squadra ed i singoli patroni delle galee potevano commerciare e commerciavano come ogni altro gentiluomo, ma per una prudente disposizione di legge non potevano caricare le loro merci nè i loro capitali sulla galea da essi montata.

in *tanto bon pevere* il quale doveva, naturalmente, andare in Fiandra, in Germania e in Inghilterra; ma PRIMA doveva andare a Venezia per pagarvi il dazio d'entrata e poi uscirne per pagarvi il dazio d'uscita.

Questi dazii, il nolo delle galere, ed il benefizio della vendita, o quello ancora maggiore d'una permuta, rappresentavano oltre un mezzo milione di nostra moneta che in circa nove mesi, dalla Fiandra, dalla Germania e dall' Inghilterra, passava netto e rimaneva a Venezia, frutto del lavoro commerciale di dieci sole famiglie patrizie e del solo traffico d'Alessandria, contemporaneamente al quale compievansi, nelle stesse condizioni, ma con altre galere, quello di Sorìa e quello di Romanìa.

Noi sappiamo che questo splendido successo era una conseguenza del monopolio, ma i *Ricordi* di messer Benetto ci ammaestrano intorno alle condizioni: — Era d'uopo avere alla mano parecchie migliaia di bei zecchini d'oro e *non confondere quelli della Casa con quelli della Compagnia*, ma tenere conti separati, danari separati, e colli separati apponendovi le rispettive marche (1). — Non si doveva portare il danaro in dosso, ma lasciarlo in galea sino al momento dei pagamenti, guardando di frequente se stava sempre nella cassetta e non darne la chiave al servitore. — Si doveva conoscere i prezzi del *pevere* in Alessandria e quello delle noci e dei maci ridotti in Venezia. — Dovevasi tenere le scritture mercantili, esser presenti a tutti i contratti, *imparando a cognoscere ogni sorta di spetie et drogie*— saper maritare le berrette coi ducati e vendere i sacchi superflui sulla piazza estera per non doverli riportare vuoti a Venezia — ecc. ecc. ecc. come raccomandava messer Benetto Sanudo al suo carissimo fratello Andrea.

Così commerciava la nobiltà veneziana, allorquando commerciava, e così acquistava le ricchezze colle quali potè innalzare quei maestosi palagi che ammiriamo ed abitarli splendi-

(1) Le marche si ponevano allora appena acquistata la merce. Ma ho udito che in *altra epoca* qualche socio prudente attendeva, prima di apporre le marche, che l'esito dell'affare si pronunciasse, e ciò per non commettere errore tra la *propria* a quella della *Compagnia*. Io, come dissi, di commercio non m'intendo, ma questa *cauta* misura mi sembra una bella invenzione!!

damente — così arricchiva il tesoro nazionale e spargeva il benessere in una laboriosa popolazione di marinari, di artefici e di mercanti.

Potrebbe oggi fare altrettanto? — È giusto il pretenderlo? — Puossi rimproverarla perchè no 'l fa? — A queste domande, stravaganti ovunque fuorchè in quella nostra originalissima e cara Venezia, non si può esitare un momento a rispondere negativamente; e le ragioni ne sono tanto chiare, scendono così logicamente da tutto quanto precede che, in verità, se taluno non le vede da sè ogni sforzo per mostrargliele riescirebbe infruttuoso. Ma non è meno stravagante nè meno caratteristico ciò che si ode soggiungere molto di frequente:

Non si pretende, suol dirsi, che quei nobili signori ritornino al commercio; no 'l vogliono e meno ancora lo possono; perciò niuno pensa a biasimarli; ma dieno i loro danari affinchè possano navigare e negoziare altri in lor vece.

In questa ingenua proposta alcuni uomini pusillanimi o visionarii vedono già una depredazione generale, il comunismo, il finimondo. — Niente di tutto questo, miei nobili signori. — Le buone persone che vi chiedono i danari per navigare e per commerciare in vostra vece non sono gli ospiti ordinarii di *San Severo;* sono onestissima gente, carica di buone intenzioni, che veste come voi e come me, la quale però versa in due grandissimi errori. Essa crede che i vostri scrigni rigurgitino ancora di zecchini come ai bei tempi della *Serenissima* e che glieli darete a tutto vostro rischio e pericolo, cioè a *cambio marittimo* o grossa avventura e con prelazione dell'utente.

Se essa sapesse che gli avanzi più o meno lauti di quasi due secoli di carnevale, di feste, di tripudii babiloneschi sono ora trasformati in beni difficilmente convertibili in danaro; se essa sapesse che il rischio d'un prestito all'avventura non si corre se non da chi può e sa giudicare dell'impresa; essa non si rivolgerebbe a voi, ma come in ogni altra città d'Italia e del mondo ricorrerebbe ai banchieri ed agli istituti di credito coi modi, colle norme e colle cautele di ogni onesto negoziante che si sente il coraggio e la capacità di slanciarsi in una grande impresa.

Le stravaganti domande, adunque, e le più stravaganti pro-

poste non sono che frutto della ignoranza, ma presso le menti facili ad esaltarsi possono assumere ed assumono infatti l'aspetto della cupidigia. Questo è un sintomo molto allarmante che importa distruggere al più presto. E poichè la causa sta, com' io non dubito, nella ignoranza, il rimedio non può venire se non da una VERA istruzione.

E qui per istruzione VERA io non intendo già l'istruzione superiore, scientifica o sublime che dir si voglia, riservata ai prediletti della fortuna; accenno alla modesta istruzione primaria del popolo, ma dicendo VERA significo che non mi appago del saper leggere, scrivere e contare; cognizioni che pur troppo si stimano per esso sufficienti, ma che si accoppiano ordinariamente colla più grande ignoranza di tutto ciò ch' è utile, di tutto ciò ch' è giusto, e quelli che le stimano sufficienti mostrano di non possederne molte di più. Costoro temono che una maggiore istruzione lo istruisca troppo ne' suoi diritti, ma non pensano ch' essa lo ammaestra altresì ne' suoi obblighi e che questi sono i primi ad essere misconosciuti dal volgo cieco. Ciechi essi stessi che mantengono uno stato di cose che poi li spaventa!

Il leggere, lo scrivere ed il contare non sono che un mezzo per istruirsi, e chi non ha potuto servirsene all' uopo è tanto ignorante quanto colui che n' è privo. Per giudicare adunque del grado d' istruzione d' una popolazione non basta guardare alla proporzione degli analfabeti, bensì al numero di coloro i quali mediante la lettura sono giunti ad acquistare una istruzione reale, efficace ed applicabile, cioè quella necessaria per bene intendere e per bene esercitare la propria arte od il proprio mestiere tecnicamente, quanto per sapersi dirigere con intelligenza e con giustizia nella trattazione degli affari e nella vita sociale.

La popolazione maschile di Venezia non conta che 15 mila analfabeti adulti, ma il numero di coloro la cui istruzione *reale* supera il leggere, lo scrivere e le quattro operazioni d' aritmetica, non giunge a duemila (1).

---

(1) Questo fatto mi viene da accurate investigazioni nella STATISTICA DEL REGNO: *Censimento Generale della Popolazione al 31 Decembre 1871*. ROMA, R. Tipografia, 1876, *vol. tre*.

È un fatto innegabile che la nobiltà veneziana, la quale più non naviga, più non commercia, più non governa lo Stato dalla sala del Maggior Consiglio nè da quella dei Dieci nè da quella dei Tre, governa però ancora la pubblica opinione, e, dai consigli, dalle parrocchie, dalle congregazioni, dai ricoveri, dalle opere pie, da tutte la amministrazioni locali, esercita in persona o per mezzo de' suoi agenti una influenza che nessuno potè finora bilanciare. Da queste cittadelle, che seppe conservare, domina sulla pubblica istruzione e con essa sulla pubblica educazione e sulla pubblica moralità.

Ora, poichè *noblesse oblige* e poichè ne ha in mano i mezzi, spalanchi le porte della istruzione VERA, la espanda e l' aiuti con tutti i modi, insegni che i teatri, le feste ed il lusso sono conseguenze della ricchezza e non mezzi per conseguirla; che i capitali necessarii al commercio si accumulano col risparmio e colle feste si sprecano e che esso si esercita colla previdenza, colla frugalità, colla illibatezza e col lavoro indefesso. Sopratutto faccia cessare il domicilio coatto che una intera popolazione soffre da quattordici secoli, trovando maniera che uomini, donne e fanciulli possano finalmente uscire ed entrare a Venezia senza spesa di sorta, a tutte le ore del giorno e della notte come gli abitanti *onesti* d' ogni città d' Italia e d' altrove e per qualsiasi loro bisogno o capriccio.

La nobiltà veneziana, dopo più che ottant' anni dalla sua caduta, non certo brillante, conserva ancora nella sua città un prestigio invidiabile; ma pensi che le idee fanno il loro cammino, che gli interessi pubblici parlano alto, che le necessità s' impongono e che quel prestigio potrebbe svanire come ombra al sole per non ritornare mai più.

L. FINCATI
C. Ammiraglio.

PIANTA

DELL' ISOLA DI NISIDA

CON LA INDICAZIONE

del Porto compiuto e degli edifizi del novello Lazzeretto

LEGGENDA

BB. *Molo di levante*
CC. *Molo di ponente*
DD. *Isoletta del Lazzeretto antico*
E. *Banchina di levante e suo edificio e stradetta a pratica*
F. *Simile banchina di ponente a pratica.*
G. *Lazzeretto di osservazione*
HLMNO. *Lazzeretto semisporco ricinto da due moli e dall'alta costa a picco*
M. *Edificio principale per contumaci cospicui con Cappella in cima*
L. *Edificio per contumaci di classe media*
N. *Ospedale.*
OO. *Portici coperti per tenerci animali per farci sciorinare merci grezze o pesanti con stanzette soprastanti per le ciurme e per genti di classe infima.*

Nota

Un picciolo camposanto distinto per genti di fede ortodossa e di credenza eterodossa potrà stabilirsi o nel sito X più rimoto sotto della costa dentro acconcie spelonche da intagliar nella costa, o dalla opposta banda meridionale verso porto Paone.

Scala di palmi

50 100 500 1000 1500

NB. Gli scandagli sono espressi in palmi napolitani. Il palmo di Napoli corrisponde a metro 0. 263670

IL PORTO DI NISITA.

CENNI SULL'USO DEI MOLI A TRAFORO

dell' Ing. March. Giovanni Malaspina
con appendice
del Comm. A. Cialdi.

Rammenterò innanzi tutto come nel primo congresso degli ingegneri ed architetti italiani tenutosi in Milano nel 1872 venne dietro mia iniziativa creata una sottosezione di *Idraulica marittima* con lo scopo di trattarvi di quella parte della scienza che specialmente riguarda il regime e la conservazione dei porti; oggetto senza dubbio del più alto interesse per la nostra Italia dotata di un così esteso sviluppo di coste bagnate dal Mediterraneo, dal Tirreno, dal Jonio e dall'Adriatico che in altri tempi furono le grandi arterie del commercio con le ricche contrade dell'Oriente, e che anche in oggi costituiscono un elemento essenziale della sua forza e della sua prosperità nazionale.

Se in detto congresso, per mancanza di tempo, pochi studii poterono iniziarsi su questo ramo importante dell' ingegneria, più largo frutto si potè cogliere nel successivo di Firenze avvenuto nell'anno 1875, nel quale l'idraulica marittima venne dietro mia proposta elevata all'onore di sezione autonoma. In esso si ebbe campo di trattare importantissimi temi, uno dei quali fu il seguente:

« Quale fosse lo scopo che si proposero gli antichi archi-
» tetti romani costruendo a traforo le dighe di alcuni porti, e
» se i moderni idraulici marini abbiano proposto provvedimenti
» equivalenti, e con quale effetto. »

Onde agevolare la discussione di questo quesito io presentai al congresso una memoria col titolo: *Sulle dighe a traforo dei porti antichi*, la quale per voto dell'assemblea venne ammessa a far parte degli atti del congresso (1).

In detta memoria, valendomi dell'autorità del già ispettore generale delle acque e strade di Napoli Giuliano De Fazio e delle dotte scritture da lui pubblicate negli anni 1828 e 1832 (2), esposi in succinto la storia dei più celebrati porti dell'antichità, e posi in rilievo il principio consacrato da accuratissimi studii archeologici e tecnici del De Fazio che i moli di molti dei porti antichi erano a traforo, che è quanto a dire formati con piloni uniti con arcate le quali, lasciando con le loro aperture libero il passaggio alle correnti marine, tenevano i bacini interni dei porti spazzati da perniciosi ingombri di sabbie, senza nuocere alla sicurezza delle navi in essi stazionate.

Chi si faccia a leggere e meditare sugli scritti del De Fazio non può non restare impressionato della serietà degli argomenti e della moltiplicità dei fatti ch'egli dichiara di avere scoperto negli antichi porti di Pozzuoli, di Miseno e di Nisita da lui stesso attentamente esaminati e studiati, fatti che lo indussero a propugnare con incrollabile fermezza il suo principio, combattendo una folla di obbiezioni che gli si sollevarono contro, e che terminarono poi col recargli tali perturbazioni d'animo da abbreviargli la vita. Poichè, come tutti sanno, è molto più facile criticare le opere altrui, che farle da sè e farle bene, e non vi è scuola peggiore di quella dei pseudo-scienziati, i quali, non sapendo fare di meglio, si scagliano coi loro strali invidiosi contro chi arricchisce la scienza di nuovi trovati che essi o fraintendono, o non comprendono affatto, per mancanza

---

(1) Vegganai gli atti del secondo congresso degli ingegneri ed architetti italiani pubblicati in Firenze nel 1876.

(2) *Intorno al miglior sistema di costruzione de' porti* — Discorsi tre di Giuliano De Fazio — Napoli 1828, e

Nuove osservazioni sopra i pregi architettonici de' porti antichi — Napoli 1832.

di quell' ingegno e di quello studio appassionato e pertinace ch' è il retaggio dei veri suoi sacerdoti.

Del resto non è a meravigliare di ciò, se la tesi del De Fazio era una novità che urtava contro le convinzioni e le abitudini degli ingegneri dell'epoca presente, ed è noto quanto ripugni, specialmente ai provetti, fare nuovi studii e dovere implicitamente confessare di avere errato. Ma il De Fazio, ingegno superiore ed amante sopra tutto della verità e del progresso della scienza, non si peritò di dichiarare che prima delle pazienti sue investigazioni sui porti antichi egli pure si era ingannato circa il miglior sistema da adottare nella costruzione dei moli dei porti moderni.

Tanto è ciò vero che a pag. 58 della sua prima opera (1) confessa che gli ultimi lavori di riparazione al molo di ponente del porto di Nisita li avea diretti egli stesso secondo il sistema fino allora usato dei moli continuati o ripieni; « nè gli cadde » in pensiero (son sue parole) che egli si affaticava, al pari » dei ristauratori dei porti d'Anzio, di Civitavecchia e d'Ancona, » a guastare una delle più sagge opere degli antichi. Io spesso » spesso (prosegue De Fazio) guardava i piloni di Nisita, di » Pozzuoli e di Miseno, ma una lunga abitudine di inattenzione, » fomentata dai pregiudizii comuni in simiglianti opere, mi » aveva reso insensibile all'aspetto di sì venerande reliquie. » Esse furono mute per me infino a tanto che per un concorso » di circostanze non fui scosso e convinto del loro vero fine. » Fui quindi sollecito di confessare il mio errore e di studiarmi » a spiegare e sostenere il sistema degli antichi. »

Nella importante discussione che ebbe luogo nel congresso di Firenze sul suddetto tema vennero accettati in massima tanto i principii del De Fazio, quanto la nuova teoria sul flutto corrente del comm. Cialdi, altro appassionato cultore di questo ramo dell' ingegneria, ben conosciuto quale autore di varie dotte scritture che hanno molto contribuito a far progredire questo difficile genere di studii, troppo fra noi trascurato.

(1) *Discorsi tre intorno al miglior sistema di costruzione dei porti.*

Però l'assemblea non avendo potuto stabilire che le poche applicazioni fin qui fatte di queste nuove teorie nei moderni lavori dei nostri porti offrano sufficiente guarentigia di felice e sicuro risultamento nella generalità dei casi, non credette di poter pronunciare un parere assoluto sulla loro applicabilità, e si limitò ad approvare ad unanimità di suffragii un ordine del giorno da me proposto del seguente tenore:

« La quarta sezione d'idraulica marittima del secondo con-
» gresso degli ingegneri ed architetti italiani, ritenendo che lo
» scopo propostosi dagli antichi architetti greci e romani nel co-
» struire a traforo le dighe dei loro porti fosse quello di mantenere
» nei porti stessi la necessaria profondità e sicurezza, e non
» essendo risultato dalla discussione di questo tema argomenti
» sufficienti perchè questo sistema tanto nei porti a bacino, che
» nei porti a canale, possa venire assolutamente adottato senza
» esperimenti in scala maggiore di quella dai moderni idrau-
» lici fino ad ora tentata, è di voto che si raccomandi al go-
» verno, da cui dipende la conservazione dei porti italiani, di
» fare nuovi esperimenti più decisivi su questo sistema, pren-
» dendo per base i suggerimenti offerti dal Cialdi nelle sue pub-
» blicazioni su tale argomento, specialmente riguardo ai porti-
» canali. »

Posteriormente all'epoca di detto congresso, avendo avuto occasione nel mio soggiorno in Napoli di fare ulteriori studii sui porti antichi che tuttora esistono nei lidi di quella provincia, venni a conoscenza d'una pregevole relazione dell'illustre ispettore del Genio Civile comm. Maiuri stampata in Napoli nel 1856 ed estratta dall'anno quinto degli annali delle opere pubbliche dell'ex-reame delle due Sicilie. Questa relazione tratta « delle opere intese a riparare e compiere il porto di Nisita, » e partendo dalla esposizione dei lavori rimasti incompiuti all'epoca della morte del De Fazio, descrive quelli eseguiti posteriormente allo scopo di sistemare con plausibile successo quel porto e l'annesso lazzaretto contumaciale.

Siccome questi fatti, poco noti del resto, spargono maggior luce sui vantaggi sperabili dalla prudente applicazione del si-

stema dei moli a traforo nei nostri porti, così mi sono indotto a farne tema di un' appendice alla suindicata mia Memoria sui porti antichi; che è quella appunto che mi onoro di sottoporre alla cortese attenzione dei cultori di questo ramo di scienza. (1)

Nisita o Nisida, la *Nesis* dei Romani, è un' isoletta di base presso che circolare e della circonferenza di metri 2000 abbondanti. Sorge di contro al promontorio di Coroglio presso la punta orientale del golfo di Pozzuoli, e non ne rimane divisa che da un braccio di mare largo appena metri 800.

Non v'ha dubbio che la costa che gira il golfo di Pozzuoli ha subìte delle notevoli modificazioni per effetto di convulsioni telluriche avvenute in epoche remote per l'azione di vulcani ora spenti. Una prova di questi sconvolgimenti vulcanici la abbiamo nel cataclisma avvenuto in epoca a noi vicina, cioè nella notte del 29 settembre 1538 nel lago di Lucrino, nel seno del quale essendosi aperta una bocca ignivoma, gran parte del lago sparì sotto l' ammasso delle materie eruttate dal vulcano, e si formò con esse il così detto *Monte Nuovo.* Abbiamo di più che il golfo di Pozzuoli e le prossime isole di Nisida, Ischia e Procida presentano tracce visibili di terreni plutonici. Infatti tutta quella costiera è una successione di terme celebratissime nei tempi romani, ed anche oggi molto frequentate pel conforto che trovano i malati dall'uso di quelle acque minerali. Ne fanno testimonianza le reliquie delle terme nei templi di Ercole, di Diana, di Nettuno, di Venere genitrice, di Apollo sanatore e di altre deità pagane allusive alla forza, alla fecondità, alla salute; i sudatorii di Tritoli ove esiste un'acqua minerale del calore di 43° che alimenta le così dette *stufe di Nerone;* il tempio di Serapide sacro alla cura degli infermi; le esalazioni sulfuree nel convento dei cappuccini presso Pozzuoli; l'acqua termale satura di allume e di vetriolo del Monte Secco; le stufe

(1) Questa Memoria venne letta dall'autore nella tornata del 24 aprile a. c. del Collegio degli ingegneri ed architetti di Roma.

di S. Germano; le cento Camarelle di Baja; la Solfatara; la famosa Grotta del Cane; i Campi Flegrei, ed i Monti Leucogei.

È verosimile quindi che in epoca assai remota Nisida fosse congiunta al continente, e se ne sia staccata in causa d'una delle tante perturbazioni telluriche alle quali andò soggetta quella contrada. Il Maiuri è di questa opinione, e la appoggia al fatto che tanto il promontorio di Coroglio, quanto l'isola Nisida ed altri scogli e punte che le fanno corona, si mostrano d'una eguale formazione geologica, cioè di un agglomerato tufaceo-breccioso. Pare anzi che ai tempi di Papinio Stazio lo stacco di Nisida dalla costa di Coroglio fosse di una evidenza incontrastabile, come risulta dal seguente suo verso:

« Pars hæc Pausilypi quondam, maris insula nunc est. »

Quest'isola a forma conica si eleva sensibilmente sul livello del mare, scendendo con ripido boscoso declivio al lato di mezzogiorno verso il largo, e con più dolce pendenza a quello di settentrione verso la terraferma, lungo il quale lato stanno disposti gli stabilimenti del lazzaretto, e sulla china si sviluppa una stradicciuola che mena al bagno penale posto sulla vetta dell' isola. Pressochè nel centro del suo lato meridionale è aperta una insenatura che forma il piccolo porto *Paone*, avanzo evidente di un antico cratere. E di fronte al suo lato settentrionale alla distanza di circa metri 300 giace altra isoletta bislunga detta del *Lazzaretto vecchio*, che in oggi è riunita con un molo all'isola di Nisida.

La costa settentrionale di Nisida fu sempre un buon ricovero ai bastimenti, perchè difeso dal riparo naturale dell'isola dai venti di mezzogiorno. Però al girare dei venti, verso levante o verso ponente, questo bacino veniva molestato dal mare grosso, per lo che gli antichi architetti pensarono di presidiarlo spiccando dalle opposte due punte di nord-est e di nord-ovest due moli formati con piloni ed arcate, cioè a trafori. Col quale artificio, dell'insenatura naturale dell' isola formarono un buon porto rivolto colla sua concavità verso il continente.

L'antico molo di levante si componeva di 7 piloni, dei quali il De Fazio ebbe campo di esaminare gli avanzi che stavano immersi alla profondità di circa 12 palmi napolitani (1) sotto il livello del mare. È ignoto quanti piloni costituissero in origine il molo di ponente, mentre la sua radice verso l'isola ai tempi del vice re Don Antonio Alvarez di Toledo venne ricoperta con una gittata di scogli. Nella parte residua di questo molo sporgente a mare il De Fazio trovò ancora 4 piloni seppelliti come gli altri nelle acque.

Tutti questi piloni, secondo quanto ci assicura il De Fazio, presentavano tracce evidenti di una specie di *tenitori* per l'ormeggio dei bastimenti, cioè di colonnette verticali sulla loro sommità e di prese orizzontali sporgenti dalla faccia interna del pilone con grossi buchi nella loro estremità (2), i quali tenitori non potevano certamente avere altro scopo che quello di tenere assicurate le barche stazionate nel bacino col mezzo di gomene o di catene di ferro, come si usa anche nei porti moderni. E questi particolari nella struttura dei piloni di Nisida, osservati dal De Fazio anche in altri porti antichi del medesimo sistema, distruggono invincibilmente la eccezione pregiudiziale degli avversari della sua teoria, cioè che questi piloni possano aver servito ad usi diversi da quello di moli traforati per difesa dei porti.

Dissi più sopra come questi piloni stavano per alcuni palmi soggiacenti al livello delle acque del mare. Eguale fenomeno sussisteva anche nei piloni dell'antico molo a ponente di Pozzuoli. Il De Fazio, basato sull'autorità di D'Aubuisson de Voisins, opina che il progressivo abbassamento di queste opere murali attribuire si debba alla compressione succeduta coll'andare dei secoli del sottoposto suolo di alluvione su cui stanno fondate. In appoggio del quale giudizio egli cita il fatto del tempio di

(1) Il palmo napoletano corrisponde a metri 0,2634.

(2) Veggasi la fig. 3ª della tav. I annessa alla seconda opera del De Fazio col titolo: *Nuove osservazioni sopra i pregi architettonici dei porti degli antichi.* Napoli, 1832.

Serapide, il cui pavimento di grandi lastre di marmo bianco si è ribassato per modo che viene invaso dal mare nelle ore del flusso. E nota di più, a maggiore conferma di tale asserto, che al suo tempo alla profondità di circa 7 palmi sotto l'attuale pavimento del detto tempio ne venne scoperto uno più antico della stessa ricca struttura, ed ancor più basso le vestigie di un canale che doveva servire di scarico alle acque delle antiche terme.

Ma gli abbassamenti osservati dal De Fazio non sono i soli avvenuti nel perimetro del golfo di Pozzuoli. Abbiamo il fatto che le strade stesse della città di Pozzuoli, fiancheggianti il golfo, nel secolo presente si son dovute rialzare due volte per salvarle dall'invasione delle acque del mare. L'ospizio di S. Francesco, la chiesa della Purificazione e le colonne dell'antico tempio delle Ninfe stanno ora immerse nel mare; mentre i vecchi del paese ricordano che emergevano alcun poco sulla superficie delle acque. Ed anche l'isoletta del Lazzaretto vecchio congiunta a Nisida deve aver subito un ribassamento nel suo livello, in quanto che un cunicolo intagliato nel monte che doveva percorrersi a piedi asciutti presentando traccie di sedili, ora è in parte ricoperto dalle acque e non può attraversarsi che in barca. Tutti i quali fenomeni, che pare rispondano ad una legge generale lungo questa costiera, sono dal Maiuri spiegati colla moderna teoria cosmica degli abbassamenti e sollevamenti confermati da numerose osservazioni in varii punti della superficie del nostro globo.

Ad ogni modo, sia per effetto di cause cosmiche, sia per la violenza delle burrasche di mare e per l'incuria degli uomini nell'epoca di decadenza succeduta alla grandezza dell'impero romano, i due moli di Nisida rimasero seppelliti nelle onde del mare, per cui quel porto si ridusse mal sicuro e restò abbandonato. E poco giovamento potè al certo produrvi quel parziale getto di scogliera nel tratto più interno del molo di ponente eseguito ai tempi del vice-reame spagnuolo.

Fu soltanto nella prima metà del secolo attuale che si pensò seriamente ad un radicale ristauro del porto e lazzeretto di

Nisita, unendovi anche il bagno penale nell'antica Rocca dei Piccolomini. Del progetto e direzione di questi lavori venne incaricato l'ispettore generale De Fazio, il quale, dopo essersi convinto della bontà del sistema antico dei moli a traforo, ne propose al Governo la riproduzione che venne approvata. Questo fatto viene dal comm. Maiuri, concittadino ed ammiratore del De Fazio, confermato nella sua relazione con le seguenti parole: (1)

« Ma quando Giuliano De Fazio, uomo di onoranda memo-
» ria e di pronto ingegno, volle osservare i vestigi di simiglianti
» piloni sommersi a Nisida, a Pozzuoli ed a Miseno, ed inve-
» stigare lo scopo cui miravan gli antichi con l'edificare con
» enormi spese quelle stupende moli a tanta profondità di mare,
» e quando in più relazioni da lui date a stampa egli con non
» dubbie prove mostrò di avere gli antichi edificato i moli a
» difesa dei loro porti con file di piloni congiunti da archi, cioè,
» a trafori, molti animi ben nati e in Napoli ed oltremonti
» si rallegrarono di questa utile investigazione, e ne lodarono
» quel valente nostro concittadino per avere con ciò arricchito
» la scienza dell'ingegnere. Ed il governo nel 1832 statuì di fare
» una applicazione del metodo dei moli traforati, traendo da
» una lunga notte di secoli i moli del porto di Nisida ed a vita
» novella richiamandoli. »

I lavori progettati dal De Fazio nei due moli furono i seguenti:

Del molo di ponente non rimanevano che quattro piloni verso il largo, mentre i più interni, come dissi sopra, furono ricoperti con gettata di scogli fino dall'anno 1626. Questi quattro piloni erano abbastanza grossi, per cui, lasciando una risega all'ingiro delle loro facce corrose, il De Fazio li elevò a conveniente altezza sopra il livello del mare e li congiunse con tre nuove arcate. Preparata in tal modo la base del nuovo tratto di molo, vi distese sopra il pavimento, lo munì di un muro di riparo, vi piantò alcune prese di ormeggio e sulla punta a mare eresse un piccolo faro.

(1) *Delle opere intese a riparare e compiere il porto di Nisita.* Napoli, 1856.

I piloni del molo di levante erano invece in istato di sfacelo, e di più si trovavano in direzione alquanto divergente dall'isoletta del Lazzaretto vecchio. De Fazio trovò opportuno di abbandonarli e di erigere i nuovi piloni di questo molo in linea retta fra le punte delle due isole, ottenendo così la loro congiunzione, e provvedendo in pari tempo al miglior collocamento dei fabbricati del Lazzaretto (1).

Si stavano riedificando i due moli in questa forma, ed erano già costruiti sette piloni sulla linea del molo di levante, allorchè si levarono più forti i clamori degli avversarii al sistema dei trafori, pel dubbio che ne venisse turbata la calma di acque necessaria nell'interno del porto. Il De Fazio, con la speranza di far tacere le opposizioni, si appigliò ad un ripiego che gli venne suggerito dall'esempio dell'antico porto di Miseno, il cui molo rivolto a nord-est fu costruito con due filari di piloni disposti a forma di scacchiera, per modo che quelli del filare esterno coprono i vani del filare interno. Fondò quindi un pilone isolato innanzi al primo traforo del molo di ponente ed altri tre di fronte alle tre prime aperture di quello di levante; colla differenza però che nel molo di ponente lo collocò al di fuori verso il largo, coi lati obliqui a forma di sperone, mentre in quello di levante dispose i tre piloni al di dentro in linea parallela al filare dei sette piloni già fabbricati. Lo stesso De Fazio non era però sicuro del buon esito di questo palliativo, ed anzi ebbe ad esternare il timore che la violenza dei colpi di mare, ripercuotendosi sulle facce della duplice fila dei piloni, ne avesse potuto scalzare il piede e renderli meno stabili, ed essersi quindi limitato a quei soli quattro per pigliar consiglio dall'esperienza e dai risultati del loro effetto.

Stavano i lavori a questo punto allorchè nel 1834 avvenne la morte del De Fazio. Il compimento del molo di levante venne allora affidato ai due ingegneri Lauria e Giordano, i quali credettero bene di variare il primitivo progetto. Il filare dei sette

(1) Per migliore intelligenza si è corredata la presente memoria di una Tavola estratta dalla relazione dell'Ing. Maiuri dell'anno 1856.

piloni già eretti dal De Fazio venne lasciato all'esterno, e presi per base i tre piloni interni da lui collocati in via di esperimento di contro ai trafori dei primi piloni, continuarono su questa linea il molo, costruendone altri nove fino alla punta dell'isoletta del Lazzaretto vecchio. Ne venne in tal modo a risultare un molo con dodici trafori attraverso un canale angusto e soggetto per conseguenza a forti correnti.

Non può quindi recare sorpresa se questo molo ebbe in seguito a soffrire delle notevoli avarie. Le ondate del mare tempestoso costrette a passare attraverso i fori dei piloni esterni ricaddero poi con urti violenti contro le facce dei piloni interni, logorandone gli spigoli, corrodendo le facce stesse e scalzandone le fondamenta. Fatto sta che i piloni interni, quantunque legati dalle arcate, furono quelli che subirono danni maggiori in causa della ripercussione dei colpi di mare, ed anzi due di essi, cioè il quinto ed il sesto, rimasero squarciati e caddero in rovina.

Il comm. Maiuri scusa da censura gl'ingegneri Lauria e Giordano pel triste successo di quest' opera, osservando come essi per mancanza di acconce esperienze non potevano *a priori* formarsi un esatto concetto dei perniciosi effetti delle burrasche contro quel duplice ordine di piloni attraversati da un grande numero di trafori, e tanto più sforniti di alcun rinforzo che li salvasse dalla furia dei cavalloni. Questo esempio è però una prova evidente che se può giovare l'apertura d'un limitato numero di trafori nei moli, onde generare delle correnti utili a tener sgomberati i porti dagli insabbiamenti, bisogna però non moltiplicarli oltre il necessario, e molto domandare all' esperienza, maestra di tutte le umane cose.

Ad aumentare i danni del molo contribuì pure l' abbandono assoluto in cui venne lasciato dopo il suo compimento; mentre se vi si fosse posto riparo a tempo con acconce riparazioni non si sarebbe ridotto allo stato di disordine in cui si ritrovava nell'anno 1852, nel quale l'ingegnere Maiuri venne dal governo incaricato di porvi rimedio.

In quanto al molo di levante, avendo il Maiuri considerato lo stato di rovina in cui in maggiore o minor grado eransi ridotti

i piloni tutti, così del filare interno che dell'esterno, pensò di sopprimere otto dei dodici trafori esistenti, lasciandone aperti soltanto quattro che giudicò sufficienti allo scopo. I quattro trafori vennero posti nel seguente modo: il primo a partire da Nisida in corrispondenza al primo vano del filare esterno, demolendosi il pilone del filare interno che gli stava di contro; il secondo alla metà circa della lunghezza del molo, cioè al termine del filare esterno dei piloni isolati, ed il terzo e quarto fra gli ultimi due piloni prossimi all'isoletta del Lazzaretto vecchio. Per dare poi la necessaria robustezza a questo molo, e nello stesso tempo riparare ai guasti ed alle abrasioni dei piloni, venne all'esterno verso il largo presidiato con una fodera a getto di smalto dello spessore dai m. 1,50 ai m. 2,00, chiudendo con quest'opera murale i trafori soppressi e formando di tutto il molo una massa continua divisa soltanto dai quattro trafori conservati, ne' cui vani il getto di smalto venne prolungato a forma di ali perpendicolari per meglio invitare l' ingresso ed il regresso delle correnti del mare.

Di più la fodera di smalto venne presidiata con una robusta scogliera a massi perduti elevata a m. 2,00 sul livello medio del mare, larga in sommità m. 2,50 nel tratto corrispondente al duplice filare dei piloni e m. 5,00 nel tratto d'un solo filare, con la scarpa a mare del due per uno. Nel solo breve tratto tra i due ultimi trafori venne alla gettata sostituito un rostro nel pilone intermedio, come è usato nelle pile dei ponti.

Con tale ingrossamento e rinforzo il molo di levante venne nella sua sommità, portata alla elevazione di m. 6 abbondanti sulla superficie del mare, ad acquistare la larghezza di m. 26 nel primo tronco abbracciato dalle due file di piloni, e quella di m. 13 nel tronco rimanente d'una sola fila.

Il molo di ponente si trovava conservato molto meglio, essendo stati dalle burrasche rispettati i quattro piloni rialzati ed ingrossati dal De Fazio con le interposte amplissime arcate. L'ingegnere Maiuri riconobbe, però, eccedenti al bisogno tre trafori in un tratto di molo lungo appena m. 92, e si limitò a lasciarne aperto uno solo, cioè quello fra il primo e secondo pilone, di

contro al quale il De Fazio avea collocato all'esterno quel pilone isolato a facce oblique, allo scopo di diminuire l'agitazione delle acque nel bacino del porto. La chiusura dei due trafori soppressi venne fatta con muramenta a getto di smalto, ingrossando il molo di m. 2,50 per parte al doppio scopo di rinforzare le facce corrose degli antichi piloni e di stabilire una banchina sulla sommità del molo che risultò della larghezza di m. 10 abbondanti con l'elevazione di m. 6 sul livello medio del mare, pari, cioè, a quella del molo di levante. La parte più interna di questo medesimo molo già ricoperta con scogliera fino dall'anno 1626 venne conservata nel suo stato primiero.

Compiuta così la descrizione tanto dei lavori intrapresi dal De Fazio nel porto di Nisida e proseguiti dopo la sua morte dagl'ingegneri Lauria e Giordano, quanto delle ultime radicali modificazioni introdottevi dal Maiuri, non mi rimane che riferire i criterii che hanno guidato quest'ultimo valente idraulico, dietro la mala prova dei primi esperimenti, a limitare nei due moli il numero dei trafori ed a studiarne la migliore posizione, ottenendo così un felice successo. Da questi criterii noi potremo, se mal non m'appongo, ricavare delle utilissime norme circa la più vantaggiosa applicazione dei trafori nei moli dei porti moderni, che è lo scopo principale che mi sono proposto nella presente Memoria.

Per essere più fedele riporterò i concetti stessi del Maiuri (1):

« E qui mi cade in acconcio di fare alquante osservazioni
» intorno alla chiusura della più parte dei trafori dei due moli
» di levante e di ponente; per effetto della quale, a mio corto
» giudizio, non viene ad essere vulnerato il metodo dei moli
» traforati. E primieramente trovandosi i piloni del molo di le-
» vante corrosi nei canti e nelle pareti e scalzati al piede, ed es-
» sendone caduti due, era necessario di unirli in massi di mag-
» gior mole, e di rivestirli con una fodera di smalto all'intorno,
» e di dare a questi massi una fronte più spaziosa per poterli

(1) Veggasi la già citata Relazione del comm. Maiuri stampata in Napoli nel 1856.

» garantire con una gittata di scogli a fine di renderli saldi
» contro la violenza dei flutti. D' altra parte i tre trafori del
» molo di ponente essendo riusciti larghissimi, di là entrano
» nel porto coi venti di ponente correnti troppo forti di mare
» tempestoso, le quali stirano soverchiamente le gomene dei ba-
» stimenti ancorati a ridosso e tormentano uno spazio prezioso
» di mare nel porto, come quello ch'è il più profondo ; ed ecco
» perchè conviene di chiudere i due trafori estremi e di lasciare
» aperto il primo che è coperto da un grosso pilone isolato già
» piantato dinanzi.

» Secondariamente questo porto è posto a ridosso di un'isola
» cinta intorno da alte sponde a picco, e lontana dalla spiag-
» gia dei Bagnoli. La quale è invero sottile e di mobili are-
» ne, ma nè i venti del nord nè quelli di levante quivi domi-
» nano ed hanno forza di zapparle e spingerle fino all'isola, e la
» medesima spiaggia non potrebbe protrarsi oltre al capo di
» Coroglio; chè le opposte traversie da levante e da ponente
» parallele alla spiaggia stessa sollevano le arene e le portan
» via o verso Pozzuoli o verso Posilippo, senza punto distendersi
» fino all'isola di Nisida. E poi la forma e la postura di questa,
» e quella specie di moto vorticoso del mare spinto in giro dai
» venti periodici della giornata, concorre a mantenere in quel
» porto profonde le acque, ed impedirvi almeno sensibilmente il
» deposito delle arene e l'alzamento del fondo.

» E qui potrebbe a taluni parere che se per la sua peculiar
» condizione questo porto attaccato ad un' isola non va soggetto
» ad interrimenti, a differenza dei porti attaccati ai continenti
» e formati da moli spiccati dal lido (quale sarebbe l'antico
» molo traforato di Pozzuoli), per Nisida era buona ogni maniera
» di moli continui o traforati; e però ben si potrebbero chiu-
» dere tutti quanti i trafori de' suoi due moli. Ma a ciò si
» risponderebbe che se in questo porto non sono a temersi col-
» mamenti sensibili, non è dimostrato qual grado di interri-
» menti ci potrebbero produrre due moli continuati, i quali
» farebbero l'ufficio di due pennelli, e manterrebbero una calma
» perfetta e ad ogni tempo capace di lasciare spogliare le acque

» d'ogni molecola delle più esili torbide, di che non mancano
» di andar gravi.

» In terzo luogo è da considerare che la vera regola di pro-
» porzionare la lunghezza dei piloni all' ampiezza dei trafori
» dipende dalla postura del porto, dai venti che vi regnano,
» dalla profondità del mare, dalla stessa formazione dei moli,
» dalla qualità delle fabbriche e da altri elementi svariatissi-
» mi. Onde, tra per la necessità dello stato di quei piloni assai
» malandati, e del doversi chiudere una parte di quei trafori,
» a fine di aumentare la mole dei piloni stessi, e per gli am-
» maestramenti dell'esperienza, sola e sicura guida in questa
» parte soprammodo difficile della scienza dell'ingegnere, sem-
» brano bastevoli, per le riferite condizioni del porto di Nisida,
» quattro trafori nel molo di levante più lungo ed uno solo in
» quello di ponente. Ed invero, il primo traforo che traversa
» il masso della duplice fila dei piloni a levante vicino a Nisida,
» viene in certo modo a rispondere al primo traforo a ponente:
» entra per l'uno, rade la lunga banchina che traversa l'isola,
» ne spazza il fondo vicino alla medesima, ed esce per il traforo
» opposto. Il secondo traforo a levante lasciato a parecchia
» distanza dal primo, fa entrare i flutti da levante, i quali
» corrono per di fuori alla punta del molo di ponente. Ed il
» terzo e quarto traforo, vicini entrambi, stanno appunto dove
» termina il molo di levante e comincia l'antemurale continuo
» formato dall'isoletta del vecchio lazzaretto. Or questi trafori di
» discreta luce, lasciando il passaggio ad altrettante correnti, sono
» talmente disposti che mentre tengono le acque nel porto in un
» certo movimento da non far depositare le arene, non nocciono
» a quel tanto di calma e tranquillità che alla sicurezza di ogni
» maniera di bastimenti si conviene. »

Alle quali sapientissime riflessioni del Maiuri io non posso che interamente associarmi.

Ciò che sopra tutto mi preme di porre in sodo, quale uno dei canoni fondamentali pel buon regime dei porti, si è la tesi del Maiuri, che il porto di Nisida, quantunque attaccato ad un' isola, sarebbe andato soggetto ad interrimenti, ed essere asso-

lutamente falsa la idea che si sarebbe potuto chiudere tutti i trafori dei suoi due moli, riducendoli ripieni, senza danno alla profondità del suo bacino. Osserverò anzi a questo proposito come il golfo di Pozzuoli, ad una estremità del quale giace l'isola di Nisida, sia battuto con direzione perpendicolare dai venti compresi fra il 3° ed il 4° quadrante, cioè da libeccio a scirocco, che sono quelli che suscitano le più violenti burrasche. Di più la costa del golfo è in continua erosione, come lo provano gli avanzi di molti edifici dell'epoca romana in oggi immersi nel mare. Si noti anche che il porto di Nisida sta aperto innanzi la spiaggia di Bagnoli che è formata di mobili arene, le quali vengono facilmente smosse e trasportate dalla forza dei flutti all'evenienza di insistenti burrasche (1). Ora se si ponga riflesso a queste circostanze, potrà mai supporsi che il porto di Nisida sarebbe rimasto immune da interrimenti, ove i due moli si fossero fabbricati ripieni, cioè a modo di due pennelli, come giudiziosamente li chiama il Maiuri?

Allorquando al cessare d'una burrasca le acque si rimettono poco a poco in calma e depositano le materie di cui son gravi, parte rapite al fondo del mare e parte alle ripe circostanti, potrà mai supporsi che una porzione notevole di esse non verrebbe a raccogliersi nel tranquillo ricovero formato dall'insenatura del porto di Nisida fra le braccia aperte dei due moli ripieni?

Io non ne dubito punto, per cui conchiudo che i trafori lasciati aperti dal Maiuri in limitato numero, hanno molto giovato a procurare per essi quelle moderate correnti che impediscono il ristagno delle acque torbide e mantengono espurgato il bacino da interrimenti. E questo principio io lo credo in massima applicabile a tutti i porti, per quanto la loro posizione sia favorita da circostanze naturali; coll'avvertenza però di aumentare il numero dei trafori nei moli dei porti aperti in una spiaggia sottile che sono quelli maggiormente infestati

---

(1) Sappiamo dal Cialdi, nella pregevole sua opera *Sui movimenti del mare*, che il flutto-corrente ha la forza di smuovere le materie del fondo fino alla profondità di m. 80 nel Mediterraneo e di m. 40 nell'Adriatico.

dagli interrimenti. Aggiungerò il vantaggio che recano i trafori di diminuire gli effetti perniciosi della *risacca*. Lo segnalò fino dal 1699 il cavalier Fontana parlando dei moli a traforo del porto Neroniano d'Anzio, e ne confermarono poi l'utilità il De Fazio nel suo III Discorso trattando del porto di Napoli, ed il commendatore Cialdi nella recente sua opera *Sui movimenti del mare*.

Un altro principio che mi pare d'incontrastabile evidenza per conseguire l'effetto dello spurgo naturale dei porti si è quello raccomandato dal Maiuri e consacrato dal felice successo nel porto di Nisida, che cioè amendue i moli laterali debbano essere muniti di trafori, e che questi siano disposti in modo da procurare una corrispondenza di movimento alle correnti, secondo il diverso spirare dei venti. Ricorderò a questo proposito quanto espone il De Fazio, parlando nel suo II Discorso dell'antico porto di Civitavecchia.

Egli dice: « essere ben facile a comprendere che se il molo » di ponente era ad archi, parimenti ad archi doveva essere » quello di levante; altrimenti rimanendo da quello chiusa » l'uscita alle correnti che per sotto gli archi del molo di po- » nente entravano in porto, più facilmente questo sarebbesi » colmato.

» Infatti, soggiunse il De Fazio, se tutti due i moli fossero » stati pieni, in tal caso le correnti torbide che vi si imbatte- » vano sarebbero pure costrette di costeggiarli, e nel passare » davanti alla bocca del porto, solamente una parte delle me- » desime vi si sarebbe introdotta per espansione, ed un' altra » molto maggiore avrebbe proseguito il suo cammino. Per l'op- » posto, quando uno dei moli fosse stato riparato senza aper- » ture, e l'altro con archi, quest'ultimo avrebbe permesso alle » torbide di entrare direttamente nel porto, dove in conseguenza » tutte si sarebbero deposte a cagione del molo pieno che ne » avrebbe chiusa l'uscita. »

Anche il commendatore Cialdi ammette l'utilità dei trafori nei moli dei porti, ma con una limitazione.

In quanto ai porti a bacino, egli dichiara che il miglior tipo di questo genere di porti è quello con due bocche, cioè

con due moli ed interposto antemurale, e come modello egli cita il suaccennato porto Traiano di Civitavecchia. Preferisce le due bocche ad una sola pel motivo « che il giuoco dei flutti e » delle correnti tra una bocca e l'altra dia libero passaggio ai » materiali ostruttivi, e non permetta un notevole deposito di » essi nel bacino del porto: il che facilmente accade in quelli » ad una sola bocca, se questa sia aperta nella direzione di » quei flutti che più di sovente trasportano i materiali lungo » il lido. » Soggiunge però che « sarà bene che il molo di » sopravvento sia *tutto chiuso*, cioè *non a trafori*, mentre quello » di sottovento potrà essere a piloni ed archi, onde diminuire » gli effetti nocivi delle risacche, e contribuire allo spurgo del » porto » (1). Sotto questo punto di vista il Cialdi non sarebbe quindi pienamente concorde coi principii del De Fazio e del Maiuri.

In quanto ai porti-canali, lo stesso commendatore Cialdi, preoccupandosi del bisogno di opporsi al loro interrimento, dice che « lo scopo da raggiungere dev' esser quello di eliminare » completamente la barra ove esiste, e di non farla sorgere in » un porto-canale di nuova costruzione. E perchè nell'uno e nel- » l'altro caso l'effetto sia veramente efficace e durevole a man- » tenere spurgato il passo, proponiamo, prosegue il Cialdi, di » usare la forza viva dei flutto-correnti regnanti, convertendo » in fatto questi dannosi nemici in robusti schiavi, dirigendoli » in accordo coi moliguardiani, ed obbligandoli a scavare, tras- » portare e a disperdere il materiale ostruttivo in luogo donde » non possa derivarne nocumento. In una parola, proponiamo di » ricavare dalla potente ed attiva natura dei flutti tutto quello » che può tornarci utile » (2).

A tale scopo egli propone, come è già noto, di spezzare in due parti il molo sopravvento del porto-canale, lasciando fra esse una apertura di conveniente larghezza nel punto nel quale

---

(1) Veggasi l'opera del Cialdi: *Dei movimenti del mare sotto l' aspetto idraulico nei porti e nelle rive.* Parte III, articolo 2, § 376.

(2) Veggasi l'opera citata del Cialdi, parte III, art. 4, § 448.

generalmente si forma la barra, e di innestare alla cima del tronco inferiore del molo un braccio a ritroso in direzione pressochè parallela all'andamento della riva di sopravvento. Con questo artifizio egli reputa che i flutto-correnti del vento regnante, dovendo passare per l'imbuto formato dall'apertura del molo, impediranno ai materiali ostruttivi di depositarsi nel campo del porto-canale, spingendoli a passare sottovento di esso, e che il braccio di scogliera a ritroso non permetterà ai materiali che scorrono lunghesso la riva di assalire la bocca del porto, e di contribuire alla formazione della barra, obbligandoli a rimanere rinchiusi nel vasto serbatoio compreso fra la punta del braccio inferiore del molo e la riva di sopravvento. Di questo espediente del Cialdi, che combina in massima colle teorie del De Fazio e del Maiuri, ne venne già fatto un esperimento pratico con buon successo fino dall'anno 1869 nei lavori di prosciugamento dello stagno d'Ostia eseguiti dall'ingegnere Moro.

Concludendo su quanto ebbi l'onore di riferire, non v' ha dubbio che il commendatore Maiuri, ammiratore e continuatore degli studii del De Fazio sui moli traforati dei porti antichi, espose nella sua dotta relazione sui lavori del porto di Nisita degli utili ammaestramenti a lui suggeriti dall'esperienza ch'egli stesso ebbe campo di farvi di quel sistema, ammaestramenti che giova siano tenuti presenti dagli ingegneri che coltivano il ramo difficilissimo dell'idraulica marittima concernente la buona conservazione dei porti.

È indubitato che una delle cause principali che turbano il buon regime dei nostri porti è l'insabbiamento dei loro bacini, per riparare al qual inconveniente il Ministero dei Lavori Pubblici deve ogni anno iscrivere nel suo bilancio somme egregie per escavi periodici con le draghe, onde ridonare ad essi la profondità necessaria al libero movimento delle navi che vi approdano, sia di guerra che di commercio.

Studiare quindi un modo di riparo agli imbonimenti che si vengono accumulando nei porti è opera che, oltre ad arricchire

la scienza d'un nuovo trovato, riesce di grande vantaggio economico, tanto più se dietro le tracce del De Fazio e gli studii posteriori del Maiuri, del Cialdi e di altri, sia dimostrato possibile raggiungere tale scopo con mezzi naturali e semplicissimi, quali sono i trafori nei moli usati con la dovuta cautela ed avvedutezza, onde costringere le acque stesse del mare con moderate correnti a tenere spazzato e libero da ingombri l'interno bacino dei porti.

Sarebbe perciò desiderabile che questo sistema, ad imitazione degli antichi porti greci e romani, venisse raccomandato specialmente agli ingegneri del governo ai quali è affidata la conservazione dei nostri porti, in armonia anche all'analogo voto già formulato dal congresso di Firenze.

E se col proseguire questi studii nei varii casi e con replicate e giudiziose esperienze si giungerà ad ottenere un plausibile equilibrio tra le forze del mare che generano gli imbonimenti e quelle che li distruggono mano mano si vengono formando, senza alterare con correnti di acque troppo agitate la tranquillità che deve regnare nei bacini dei porti, si potrà dire d'aver vinta e domata la stessa natura, che è la massima conquista cui la scienza dell'ingegnere possa aspirare.

Roma, aprile 1878.

Ingegnere GIO. MALASPINA.

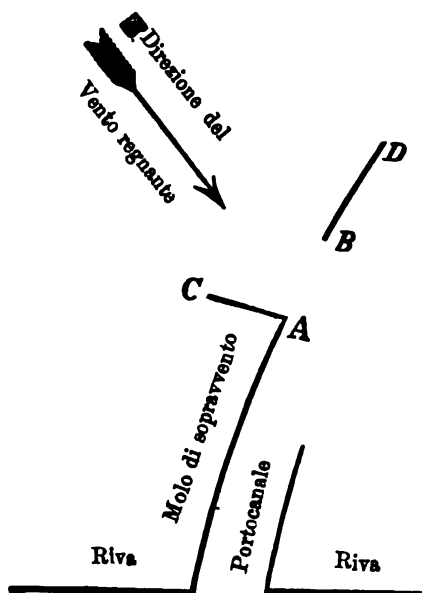
Alla lettura di questa Memoria fatta dall'autore nella tornata del 24 aprile a. c. del Collegio degli Ingegneri ed Architetti di Roma, seguì una importantissima discussione sull'uso dei moli a traforo alla quale prese parte principalmente il commendatore A. Cialdi, competentissimo della materia, già noto per le dotte sue pubblicazioni ai lettori di questa *Rivista*.

Stante l'importanza del soggetto ci siamo procurati dallo stesso chiarissimo uomo una esposizione degli argomenti da lui riferiti in detta conferenza, che nell'interesse della scienza pubblichiamo in appendice.

LA DIREZIONE.

APPENDICE.

Nella conferenza del 24 aprile 1878, dinanzi al Collegio degli Ingegneri ed Architetti sedente in Roma, il socio signor ispettore marchese Giovanni Malaspina lesse una erudita memoria *Sul porto di Nisita considerato in relazione all'architettura degli antichi porti romani*, mostrando anche sulla lavagna il disegno ed accompagnandolo con lucida dimostrazione verbale.

Dopo la lettura, che riscosse il generale plauso, l'autore si compiacque dirigermi la domanda di spiegargli come io, mentre propongo per i porticanali un'apertura nel molo guardiano di sopravvento, dichiari poi che il molo a sopravvento di un portobacino deve essere tutto chiuso, e soltanto quello di sottovento fatto con piloni ed archi, cioè a trafori.

Ringraziai l'oratore per le gentili espressioni usate a mio riguardo nel suo lavoro, e risposi brevemente come meglio potei, ed oggi qui ripeto la mia risposta, se non con le stesse parole, di certo con gli stessi concetti, unendo uno schizzo di disegno a facilitarne l'intelligenza.

L'apertura o bocca *AB* da me proposta nel molo guardiano di sopravvento con un'aggiunta, *AC*, in testa al tratto di esso attaccato alla riva

e con un breve tratto isolato *BD* nell' andamento di esso molo, sebbene abbia il medesimo scopo dei moli a trafori, cioè permettere che i materiali ostruttivi abbiano libero passaggio e giungano a depositarsi in luogo innocuo, e si fondi sullo stesso principio, cioè l'uso della forza viva dei flutti, pure costituisce un modo essenzialmente differente. La giunta, o braccio esterno *A C*, fa parte integrale della mia proposta; essa è di assoluta necessità per imprimere vigoria e dare direzione ai flutti, altrimenti questi fanno delle buche presso i trafori e lasciano subito dopo i materiali di cui sono carichi, com' è accaduto al portobacino di Cette, e nei porticanali in Ravenna, in Portolevante ed in altri moli a giorno. Di un tal braccio, nè indizio, nè idea si ha dalle opere e dagli scritti antichi. Quindi non va scambiato un sistema coll'altro: il primo provvede ad un molo di passaggio; il secondo deve provvedere al molo di stallìa; il primo trova di sottovento il largo mare, il secondo invece la cerchia del molo corrispondente.

Tutti i porticanali, perchè costruiti in spiagge, hanno la barra che corona a qualche distanza la bocca e forma il principale difetto alla navigazione: barra resistente contro tutti i mezzi usati fin qui per togliere l' ostacolo all' entrata ed all' uscita dei bastimenti. Niun rimedio ha raggiunto lo scopo. Non le chiuse di scarico; non le macchine effosorie; non le protrazioni dei moli. Tutti ripieghi di poca efficacia e precari. L' arte non ha potuto vincere la natura; sicchè era d' uopo cercare il modo di usare le forze della natura stessa per sopperirè all' arte; e questo modo consiste nell' obbligare i flutti del vento regnante al lavoro di spurgo contro l' ostacolo, facendoli passare da una sezione larga, *CD*, ad una molto più stretta, *AB*, e dirigendoli sulla barra con un braccio, *C A*. Questo è il concetto su cui si fonda il mio trovato; esso offre una seconda bocca, *A B*, ai porticanali e li fornisce di rada coperta con la parte isolata, *BD*, del molo massimo; il che non può neppure paragonarsi ai moli a trafori.

I portibacini non hanno barra; ma sono soggetti ad essere interriti internamente.

I Romani, tra gli altri canoni, ci lasciarono quello di prevenire con l'arte l'accumulazione dei nocivi depositi nell'interno

dei porti. Questo principio può aver suggerito ad essi l'idea dei moli a traforo, cioè a piloni ed archi, onde ottenere l'entrata e l'uscita di correnti torbide; ma, mentre la storia ci fa sicuri che nei loro porti questo metodo di costruzione si usò, non è poi egualmente certo che l'usassero, tanto per i moli di sopravvento, quanto per quelli di sottovento. Un esempio giunto a noi e tutt'ora esistente, avrebbe il molo di sopravvento tutto chiuso, ed a trafori quello di sottovento. Questo esempio è il porto Trajano in Civitavecchia. E questo modello di preferenza ho io abbracciato avendomene lunga esperienza provato la convenienza.

Io non posso persuadermi che i necessari moltiplici trafori in un molo di sopravvento, onde raggiungere lo scopo che si ha in mira, non producano due gravi inconvenienti in un porto propriamente detto; quello d'impedire ai bastimenti di restare ormeggiati e di fare operazioni di commercio sopra le banchine o calate di detti moli, per l'agitazione del mare ch'entra dai trafori; e quello di permettere l'introduzione delle materie ostruttive, lasciandole poi vagare e depositare nel bacino del porto, non potendo io ammettere che quei flutti che le hanno sospinte a traverso dei trafori di sopravvento le accompagnino direttamente in tutta la traversata dello specchio di acqua costituente il porto sino a forzarle ad uscire per i trafori del molo di sottovento.

Questo mio convincimento può essere convalidato da un moderno esempio. Non sono giovati i tentativi fatti ai nostri giorni formando due moli a traforo nel porto di Nisita, specialmente quello di levante, cioè di sopravvento, cominciato dal de Fazio e compìto dagli ingegneri Lauria e Giordano.

Imperocchè, dopo una mezza dozzina di anni di esperienza, l'ispettor Maiuri, benchè anch'egli discepolo e seguace del de Fazio, dovette chiudere la maggior parte dei trafori e consolidare i moli con un muro o fodera a getto di smalto e con gittate di scogli, perchè quei moli rendessero utile servizio. Prima de' lavori del Maiuri, il quale introdusse sostanziali modificazioni in quei moli, la sola banchina dell'isola era usata, e dopo di

essi, i moli hanno preso il carattere più di pieni che a traforo propriamente detti.

Moti vivaci e calma quasi perfetta non sono conciliabili; e più il numero dei trafori sarà diminuito, minore sarà l'agitazione; ma nel tempo stesso maggiore sarà la quantità delle arene che si fermerà dentro il porto; ricordando avere io già altrove dimostrato come la corrente littorale non abbia da sola quella potente azione che da altri le è stata attribuita (1).

Accennai come il molo di sottovento del porto di Civitavecchia non si presta punto per tenervi ormeggiati i bastimenti, e tanto meno per farvi operazioni di commercio, quando il mare è sconvolto, ma che i suoi trafori erano utili per notevolmente diminuire la risacca nel porto e farne uscire i materiali ostruttivi introdottisi dalla bocca detta di levante, che corrisponde al sopravvento di quel porto. Ora, se anche il molo di sopravvento fosse a trafori, nelle medesime circostanze di mare agitato i bastimenti non potrebbero restare ormeggiati ed operare neppure in questo molo; quindi sarebbero entrambi nella maggior parte dell'anno nulli al precipuo scopo a cui servir deve un porto, specialmente di commercio. Che se si volesse con panconate o altri mezzi a graticcio togliere l'effetto dell'agitazione dei flutti per lasciare l'adito alla sola corrente questa per la sua poca efficacia, come ho qui sopra notato, non basterebbe allo scopo.

Terminai la mia risposta con asserire che la scienza idraulica ha canoni e regole per guidarci nella scelta del luogo conveniente alla costruzione de' porti a bacino e nella disposizione da darsi alla bocca o bocche di essi in modo da salvarli da rilevanti interrimenti senza bisogno di mettere il molo di sopravvento a trafori, e che l'esperienza ci fa sicuri di non essere assaliti da materie ostruttive dal lato di sottovento.

Qui credo opportuno oggi aggiungere qualche maggiore schiarimento che non detti la sera della conferenza, perchè meglio

(1) *Dei movimenti del mare sotto l'aspetto idraulico nei porti e nelle rive.* Si veda questa *Rivista* al fascicolo II, febbraio 1876, dal § 52 al 103.

s'intenda la gran differenza che passa tra le esigenze dei canali e dei bacini, e quindi tra l'espediente dei Romani ed il mio. Intanto si noti che nei lidi ove il mare è molto aperto, cioè esposti a furiosi flutti, il metodo da loro preferito fu la fondazione a massi gettati e non a piloni ed archi.

Il mio espediente, per la forma d'imbuto *CD*, *AB*, che offre ai flutti regnanti, in forza del tratto di molo isolato e del braccio esterno, aumenta di molto l'azione scavatrice e di trasporto di essi e guida le materie ostruenti a sottovento in mare libero; potenza e direzione coadiuvate sempre dal vento, ciò che non può aver luogo nei moli a traforo, imperocchè gli archi, i piloni ed il muraglione di difesa eretto su quei moli ne impediscono l'azione. Basta poi che le materie siano sospinte un cento metri o poco più per ottenere una comoda fossa navigabile nel punto ove siede l'ostacolo della barra, perchè a tali distanze, anche depositandosi, non sono più nocive. In oltre, la esperienza ci mostra che i materiali quanto più sono pesanti e voluminosi, tanto più radono le rive; i più leggeri e minuti scorrono a qualche distanza. Così essendo, nella sola apertura del mio trovato non possono passare che quelli di seconda categoria, e ciò per due ragioni. La prima, perchè i materiali di ogni specie, ghiaje, arene e melme, sono rattenuti dal braccio esterno, *A C*, nel ricettacolo formato dal braccio, dalla riva e dal molo di sopravvento; la seconda perchè quell' apertura è ben distante dalla riva, cioè trovasi nella zona delle acque più profonde, intorbidate soltanto dalle materie più minute.

Non è così nell' espediente romano, cioè nei moli a trafori. Queste aperture, secondo il de Fazio e suoi seguaci, in tutta la lunghezza dei moli sarebbero prive di bracci esterni, e se si fornissero si aumenterebbero di molto le agitazioni all' interno presso i moli, senza che i flutticorrenti ed il vento possano obbligare i materiali a traversare più e più centinaia di metri, cioè tutta la distanza che separa un molo dall'altro, e farli uscire per i trafori del molo di sottovento, in luogo innocuo.

Accennai nella conferenza che la storia non ci faceva sicuri che i Romani usassero sempre i trafori nei moli a sopravvento,

oggi aggiungerò che Vitruvio, nello stabilire tre casi intorno al modo di costruire i moli, nel secondo, cioè quando il lido è troppo esposto ai marosi, *in tal caso*, avverte il Galliani, *progetta di fare dei piloni su la spiaggia, per precipitarli in mare quando saranno bene assodati, nella maniera che si legge chiaramente nel testo.* Il che era perfettamente uguale all' uso che noi facciamo dei cantoni o massi artificiali. Ed il Marini, altro traduttore e comentatore, riassume i tre modi di costruzione in questi precisi termini:

« Intorno alla costruzione di porti considera Vitruvio tre differenti ipotesi. La prima riguarda il caso in cui si possa avere l'arena, che noi chiamiamo pozzolana; la seconda, *quando debbasi eseguire la costruzione contro l'impeto del mare;* la terza, quando non si possa avere la pozzolana. »

Ora dunque nel secondo caso non si costruiva a cassoni, dentro i quali si ergevano i piloni per impostarvi gli archi, ma a massi artificiali fabbricati in terra.

Sin autem propter fluctus, dice il testo, *aut impetus aperti pelagi destinatae arcae non potuerint contineri, tunc ab ipsa terra sive crepidine pulvinus quam firmissime struatur............* E descritta la spianata usata per fabbricarvi i massi, continua: *Deinde insuper eam exaequationem pila quam magna constituta fuerit, ibi struatur, eaque, cum erit extructa, relinquatur ne minus quam duo menses ut siccescat.......* Scalzata poi dai flutti stessi l'arena che formava la spianata, il masso precipitava in mare. E termina: *Hac ratione quotiescumque opus fuerit in aquam poterit esse progressus.*

E poichè i moli di sopravvento sono i più esposti ai marosi, così credo trovare altro argomento in favore della mia opinione, cioè che in tali moli non solo non convenga adesso, ma non si usasse allora, la maniera a trafori nei lidi fortemente battuti dal mare, sia per la difficoltà di costruzione, sia per maggior pericolo di rovina e sia anche per meglio garantire la tranquillità delle acque nel porto.

Nè i ruderi, nè i passi di antichi storici ci fan sicuri che il molo destro Neroniano in Anzio fosse stato a trafori; esso

è quello esposto ai venti più forti e pericolosi di quel lido, i quali comprendono dal mezzogiornoscirocco sino a ponente passando per libeccio; il molo sinistro invece è certo che aveva piloni ed archi, il maggior numero dei quali vicino alla riva, e le loro tracce sono tuttora visibili, quantunque ad arte chiusi. La punta di questo molo era ben difesa dai detti venti, ed il suo lato esterno guarda il levante ed il grecolevante, i cui venti, in quella spiaggia, pervenendo dalla prossima terra, non han forza di produrre molesto mare. Lo stesso dicasi per il porto di Astura.

Non mi pare solido argomento quello delle colonne troncate esistenti negli avanzi di taluni moli a trafori di sopravvento per stabilire che esse servivano a tenere ormeggiati i bastimenti; esse provano soltanto che i marini le usavano, come usano di quelle che sono nel molo a trafori del Trajano in Civitavecchia, cioè per punti fissi momentanei, ed anche di sosta quando il mare è tranquillo.

Nè tampoco ha assoluto valore l' altro argomento, quello cioè che essendo sicuri che uno dei due moli era a trafori, lo fosse pure l'altro, quando nulla ce lo mostri. Nei restauri del detto porto Trajano, fatti dai Pontefici, come si è avuto rispetto pei trafori del molo di sottovento, ragion vuole che lo si sarebbe avuto egualmente per quello di sopravvento, se vi fossero stati; nè veruna traccia si scorge in questo molo per indicare che vi furono. E che entrambi i moli fossero diruti e che entrambi siano stati riparati dai danni e guasti sofferti risulta dichiarato da una iscrizione lapidaria che leggesi sulla parete del palazzo governativo, verso la piazza d' Armi oggi detta *Calamatta* ad onore del grande artista che ivi ebbe i natali, appostavi nel 1634 sotto Urbano VIII. Ivi si dice:

. . . .

Temporis injuria labefactatum et plerisque locis consumptum licet in utroque brachio. . . .

Intorno agli avanzi che ci provano usati i trafori tanto nei moli di sottovento quanto in quelli di sopravvento è necessario avvertire che questo duplice uso si trova soltanto nel caso in

cui il sito del porto non sia molto esposto al mare. Di fatto la struttura dei moli di Nisita ce ne porge chiaro esempio, perchè trovandosi dalla parte interna dell'isola, il mare di certo non ha gran distendimento di contro, nè a destra, nè a sinistra; tuttavia il Maiuri ebbe a notare rilevanti avarie nei piloni di sopravvento nel solo corso di sei anni dalla loro fondazione. La stessa eccezione, cioè per la specialità del sito, cade acconcia anche al porto di Pozzuoli, il quale però non aveva che un molo. Ed un solo molo a trafori aveva pure quello di Miseno. Che se questo molo, per la sua posizione presso l'imboccatura del golfo di Napoli, si trovava più esposto al mare di quelli di Nisita e di Pozzuoli, non serviva certo per ormeggiarvisi nei cattivi tempi

I titoli di bello dati al porto di Miseno da Dionigi d'Alicarnasso e antecedentemente a questi, quello di *tranquillum tagmen* da Licofrone, non poteva certo averli meritati per il suo molo di cinque piloni, ma sibbene per i tre magnifici bacini interni che la natura gli offriva. Quel molo a trafori fu ben usato per rendere più tranquilli, con il mare di scirocco-levante, quei bacini; ma esso non costituiva il porto.

In conclusione, non si deve scambiare l'espediente romano con il mio perchè sostanzialmente differiscono tra loro. Dalle regole registrate dal Vitruvio e dagli avanzi di antichi porti risulta poi che i Romani nei luoghi molto esposti al mare non usarono i trafori nei moli di sopravvento, ma bensì in quelli di sottovento, e che li usarono sopravvento e sottovento soltanto quando il porto non aveva contro di sè un vasto tratto di mare aperto. Prova della utilità dei trafori nei moli di sottovento l'abbiamo in Civitavecchia; quanto poi all'efficacia del mio espediente nei moli di sopravvento credo che la si possa desumere dall'esperimento fattone in mare dall' ingegnere Moro per distruggere un banco presso lo sbocco dello stagno di Ostia, come risulta dimostrato nel paragrafo 462 della citata Memoria: *Dei movimenti del mare.*

Roma, maggio 1878.

A. CIALDI.

LE ANCORE[1]

DELLE NAVI DA GUERRA E MERCANTILI

PER

V. F. ARMINJON

Contr'Ammiraglio.

(*Continuazione e fine, vedi fascicolo di giugno*).

---

6. — Serie del *Lloyd's Register*.

Per dimostrare come le funzioni esponenziali, ad esponente variabile della forma (*5*) sieno adatte per rappresentare, nei limiti della pratica e con sufficiente esattezza, una serie di pesi delle ancore per classe determinata ed uniforme di bastimenti, ne abbiamo fatta l'applicazione alla serie data dal *Lloyd's Register* di Londra per le navi mercantili a vela costruite in legno. È noto poi come questa serie serva di base per ottenere, con opportune variazioni, anche i pesi delle ancore per le navi a vapore e per le navi costruite in ferro di ogni specie.

Dichiariamo di non conoscere quale criterio abbia guidato gl'ingegneri del *Lloyd* nel calcolo di questa serie e dobbiamo presumere che sia soltanto quello dell'esperienza fatta sopra un

---

(1) Dall'*Ingegneria Civile.*

numero grande di bastimenti con diversi equipaggi, tenuto conto della forza disponibile per la manovra. I perfezionamenti introdotti negli attrezzi allo scopo di diminuire il numero dei marinai e quindi le spese d'armamento hanno indotto gli armatori a reclamare una diminuzione sul peso delle ancore. I pesi sono dati in funzione del tonnellaggio di stazza; per i bastimenti a vela, la regola riceve la sua applicazione qualunque sieno le forme dello scafo e qualunque sia il rapporto della lunghezza del bastimento alla sua larghezza. Per chi voglia paragonare i pesi del *Lloyd* con quelli delle sette navi da guerra antiche a vela considerate nel paragrafo precedente diamo il seguente specchio:

NAVI	Tonnellaggio di Stazza	Peso delle ancore in quintali inglesi	
		Per le navi da guerra	Secondo il Lloyd
1. Vascello da 120 cannoni.	3000 a 3100	100	45
2. Vascello da 100.	2700 a 2800	92	43
3. Vascello da 86	2200 a 2300	80	41
4. Fregata da 52	1400 a 1450	55	35
5. Corvetta da 44.	1100 a 1200	45	32
6. Corvetta da 24.	450 a 470	23	17
7. Brigantino da 16.	210 a 230	14	10

Onde si vede che per i grandi bastimenti i pesi del *Lloyd* sono inferiori alla metà dei pesi delle navi da guerra di pari portata e che per i bastimenti minori sono circa sette decimi. Bisogna però riflettere che i tipi di navi da guerra antiche che ricordiamo non possono dirsi affatto uniformi. Il rapporto della lunghezza alla larghezza, il quale dovrebbe aumentare per i grandi bastimenti a motivo della grande loro stabilità statica

è invece diminuito per i vascelli. Per ottenere un confronto esatto con le navi mercantili odierne bisognerebbe allungare alcune di tali navi da guerra a vele in modo da ottenere un rapporto identico fra le due principali dimensioni senza punto variare la sezione maestra della carena. Calcolato quindi il nuovo tonnellaggio sarebbe a questo riferito il peso invariato dell'àncora della nave da guerra e così reggerebbe il paragone secondo la regola del Lloyd. Però la differenza rimarrebbe sempre molto ragguardevole, specialmente da 1400 tonnellate di stazza in su.

Nella serie del *Lloyd* la minima frazione di peso considerata è un quarto di quintale inglese, equivalente a chilogrammi 12,7; ma per i bastimenti superiori a 900 tonnellate di stazza si ritiene soltanto l'esattezza di un mezzo quintale (25 ch., 4) e al di sopra di 1600 tonnellate le frazioni di quintale sono trascurate se minori della metà e altrimenti sono considerate per interi. Facendo le differenze prime e seconde dei termini della serie che corrispondono a tonnellaggi equidifferenti scorgiamo che le differenze d'ordine successivo al primo non seguono punto un andamento regolare, e questo si deve al grado di approssimazione col quale i termini furono calcolati. Ma l'esame di questa particolarità riesce assai più chiaro col metodo grafico, perchè appaiono subito all'occhio i punti dove esiste una qualche soluzione di continuità. Sopra un foglio di carta di sufficiente dimensione e col metodo delle coordinate ortogonali costruiamo una curva per cui il tonnellaggio rappresenti le ascisse e il peso delle ancore dia le ordinate; un semplice sguardo su questa curva farà palese che per le navi di 1000 tonnellate il peso dell'àncora è troppo forte di un quintale circa o almeno di un mezzo quintale, e che per le navi di 2500 tonnellate il peso dovrebb'essere accresciuto di poco meno d'un quintale. Ciò premesso si capisce che i termini della serie del *Lloyd* non potrebbero essere tutti con rigorosa esattezza rappresentati da una stessa funzione analitica alquanto semplice.

Adottando la formola empirica:

$$(8) \quad . \quad . \qquad p = \alpha T^{6} (a + T)^{-u}$$

Ecco tre serie di valori delle costanti α, β, e u. La 1ª e la 3ª serie corrispondono esattamente ai valori di p per le navi di 3000, 1200 e 250 tonnellate; la seconda serie per 3000, 1200 e 300 tonnellate. La costante α assume rispettivamente nelle tre serie i valori diversi 100, 500 e 800.

	1ª serie	2ª serie	3ª serie
α =	100	500	800
u	0,104330	0,108510	0,118103
log. u	$\bar{1}$,018409	$\bar{1}$,035498	$\bar{1}$,072259
log. β	0,510547	0,387808	0,401637
log. α	$\bar{4}$,783385	$\bar{2}$,150037	$\bar{2}$,341322

Con questi valori si sono determinati i termini inclusi nello specchio che qui riportiamo:

Tonnellate di Stazza	Pesi secondo il *Lloyd's Register*	RISULTATI OTTENUTI COLLA FORMOLA					
		1ª (serie a=100)		2ª serie (a=500)		3ª serie (a=800)	
		Peso escl. il ceppo	Differenza	Peso escl. il ceppo	Differenza	Peso escl. il ceppo	Differenza
	quint.	*quint.*	*quint.*	*quint.*	*quint.*	*quint.*	*quint.*
150	6,50	5,58	— 0,92	6,05	— 0,45	5,88	— 0,62
200	8,25	7,86	— 0,39	8,14	— 0,11	8,08	— 0,17
250	10	10	Nulla	10,13	+ 0,13	10	Nulla
300	12	12	Nulla	12	Nulla	11,83	— 0,17
350	13,50	13,84	+ 0,34	13,76	+ 0,26	13,55	+ 0,05
400	15,25	15,55	+ 0,30	15,41	+ 0 16	15,18	— 0,07
450	16,75	17,14	+ 0,39	16,96	+ 0,21	16,72	— 0,03
500	18	18,60	+ 0,60	18,42	+ 0,42	18,16	+ 0,16
600	21	21,27	+ 0,27	21,06	+ 0,06	20,83	— 0,17
700	23,50	23,57	+ 0,07	23,42	— 0,08	23,22	— 0,28
800	25,50	25,66	+ 0,16	25,51	+ 0,01	25,34	— 0,16
900	27,75	27,49	— 0,26	27,39	— 0,36	27,25	— 0,50
1000	30	29,15	— 0,85	29,08	— 0,92	29,00	— 1,00
1200	32	32	Nulla	32,00	Nulla	32	Nulla
1400	34	34,40	+ 0,40	34,43	+ 0,43	34,49	+ 0,49
1600	36,50	36,40	— 0,10	36,48	— 0,02	36,59	+ 0,09
1800	38	38,14	+ 0,14	38,24	+ 0,24	38,37	+ 0,37
2000	40	39,66	— 0,34	39,76	— 0,24	39,90	— 0,10
2500	42	42,70	+ 0,70	42,77	+ 0,77	42,86	+ 0,86
3000	45	45	Nulla	45	Nulla	45	Nulla
4000	. . . .	48,21	. . . .	48,04	. . . .	46,99	. . . .

La serie 1ª sembra dare risultati più prossimi per i forti tonnellaggi e la serie 3ª per i bastimenti minori. I frequenti cambiamenti di segno delle differenze fra i punti prescelti per il calcolo dei coefficienti sono indizii delle piccole soluzioni di continuità esistenti nella serie inglese. La serie 2ª pare nel complesso préferibile alle altre due, avuto riguardo alla intera estensione. Siccome per i bastimenti compresi fra 250 e 900 tonnellate le differenze più ragguardevoli sono quasi tutte additive, e per i bastimenti più grandi le differenze sono relativamente piccole, così la formola potrebbe senza inconvenienti essere sostituita alla serie attualmente in vigore. Ma questa formola per i bastimenti inferiori a 250 tonnellate non è suscettibile però di applicazione pratica e ne indicheremo fra poco il motivo.

Allorquando la funzione esponenziale doppia (8) è adoperata per rappresentare un ramo di curva che poco si discosti dalla forma parabolica il secondo esponente u è piccolissimo; se poi questo esponente si riducesse a zero, la curva diverrebbe una vera parabola del grado σ. Ora nelle parabole in cui l'esponente σ sia maggiore dell'unità, la concavità presso l'origine è rivolta nel senso delle ordinate o verso il loro asse; in quelle poi dove l'esponente σ è minore dell' unità, la concavità è nel senso opposto, vale a dire rivolta nel senso delle ascisse o verso il loro asse. S'intende che le ordinate esprimono sempre il valore della variabile esplicita e le ascisse quello della variabile posta sotto l' esponenziale. Nel primo caso la tangente $\frac{dp}{dT}$ è nulla all'origine, e va poi crescendo fino all'infinito; nel secondo caso, invece, la tangente alla curva ha un valore infinito all'origine e va poi diminuendo fino a zero ad una distanza infinita dall'origine medesima.

Nella curva che rappresentasse esattamente i pesi delle ancore per limiti indeterminati, evidentemente la concavità sarebbe sempre rivolta all' asse delle ascisse e la tangente andrebbe gradatamente diminuendo; ma la funzione (8) applicata empiricamente a rappresentare la serie del *Lloyd* ha questa particolarità curiosa che presso l'origine ne risulta una conca-

vità nel senso delle ordinate; a breve distanza vi è un punto d'inflessione fra le ascisse corrispondenti a 150 e 200 tonnellate.

Tonnell.	Peso dell'àncora	Differ. prima	Diff. seconda
0	0	+ 1,109	
50	1,109	+ 2,139	+ 1,030
100	3,248	+ 2,331	+ 0,192
150	5.579	+ 2,277	— 0,054
200	7,856	+ 2,144	— 0,133
250	10,000	+ 1,994	— 0,150
300	11,994	+ 1,847	— 0,147
350	13,841	+ 1,711	— 0,136
400	15,552	+ 1,586	— 0,125
450	17,138		

Nel su riferito quadro, determinati i pesi delle ancore di 50 in 50 tonnellate di stazza a partire da zero, per la serie in cui la costante a è uguale a 100, troviamo, infatti, un cambiamento di segno nel terzo termine delle differenze seconde.

Dall' esame di queste differenze si scorge che la formola non può dar valori approssimativi al di sotto di 200 tonnellate di stazza; ma al di sopra le differenze di ordine qualunque seguono un andamento progressivo nel medesimo senso. Così la formola medesima potrà utilizzarsi senza inconvenienti al di là di 200 tonnellate e fino al limite di 3000 segnato dal *Lloyd*.

Vedremo più tardi che il punto d' inflessione presso l'origine non si trova più applicando la funzione (*8*) al calcolo del peso delle ancore per le navi da guerra; i limiti di quella nuova serie potranno quindi estendersi maggiormente.

Esaminiamo adesso se la funzione (*8*) potrebbe dare valori approssimativi al di là di 3000 tonnellate per la serie del *Lloyd*. Osserveremo prima di tutto che il valore di p può essere suscettibile di due *minimi* e di un *massimo*, i quali si verificheranno per tali valori di T che riducano a zero il coefficiente differenziale. Abbiamo infatti:

$$\frac{dp}{dT} = 6p\,\frac{a + T - u\,T\,\mathrm{Log.}\,T}{T(a+T)^{u+1}}$$

ossia

$$(9) \quad . \quad . \quad \frac{dp}{dT} = \alpha \beta \frac{a + T - u\, T \,\mathrm{Log.}\, T}{(a+T)^{u+1}} T^{\beta (a+T)^{-u} - 1}$$

Allorquando T è molto piccolo, il valore di T log. T converge a zero e quello di $\frac{dp}{dT}$ converge al limite:

$$\frac{\alpha \beta}{a^u} T^{\beta a^{-u} - 1}$$

Se βa^{-u} è più piccolo dell'unità, quel limite diviene infinito quando T sia nullo; ma se invece βa^{-u} è maggiore dell'unità quel limite medesimo sarà zero e allora il valore di p avrà un minimo presso l'origine. È questo il caso che abbiamo testè considerato.

Ma quando T sia grandissimo nell'equazione (9), il valore di $\frac{dp}{dT}$ converge al limite

$$\alpha \beta \frac{\mathrm{Log.}\, T}{T^{(u+1)}}$$

il quale è nullo quando si fa T infinito. In quel caso pure il valore di p ha un minimo, ed è facile dimostrare che questo valore è nullo.

Finalmente, se nell'equazione (9) supponiamo:

$$a + T = u\, T \,\mathrm{Log.}\, T$$

avremo pure $\frac{dp}{dT}$ nullo, e determineremo, risolvendo quest' ultima uguaglianza, un valore di T cui corrisponde il massimo valore di p. Al di là di quel tonnellaggio la formola (8) non darebbe che valori decrescenti per i pesi delle ancore ed il suo impiego sarebbe nientemeno che assurdo. È necessario conoscere quel tonnellaggio limite e sarà utile ancora calcolare quale sia il peso massimo che gli corrisponde.

Anzitutto notiamo che nell'analogia condizionale

$$a + T_1 = u\, T_1 \,\mathrm{Log.}\, T_1$$

il logaritmo appartiene al sistema neperiano. Usando nel calcolo i logaritmi del sistema decimale bisogna dividere il secondo membro per il logaritmo di e, base del sistema neperiano, preso nel sistema decimale, e si deduce:

$$\text{Log. } T_1 = \frac{a + T_1}{u\, T_1} \log. e = 0{,}43429488 \, \frac{a + T_1}{u\, T_1} \log. e$$

Si deduce numericamente il valore di T_1 per approssimazioni successive. Perciò si comincia per trascurare la costante a, e il secondo membro si riduce a

$$0{,}43429488 \, \frac{\log. e}{u}$$

valore prossimo di log. T_1; allora si cava un valore prossimo di T_1 il quale sostituito nel secondo membro dà luogo a determinare un secondo valore più prossimo di log. T_1. Si prende la media del primo e del secondo risultato; si cava un secondo valore prossimo di T_1 e si continua in tal modo finchè si verifichi l'identità. Abbiamo fatto questo calcolo per le formole proposte per rappresentare la serie del *Lloyd;* ottenuto nei tre casi il tonnellaggio cui corrisponderebbe un peso massimo, abbiamo poi col mezzo della formola (*8*) calcolato direttamente quel peso. Ecco i risultati:

	Esponente u	Peso massimo quint. inglesi	Tonnellaggio corrispondente
1ª serie	0,104330	55,101	15473,9
2ª serie	0,108510	53,745	13979,5
3ª serie	0,118103	49,319	9618,7

Il valore di T_1 come vediamo è indipendente dell'esponente 6 e dal coefficiente α, ma solo dipende dall'esponente u.

Per quanto sia palese l'assurdità a cui condurrebbe l'uso della formola per tonnellaggi notevolmente più forti di 3000, pur bisogna riconoscere che dentro limiti ragionevoli, la rappresentazione grafica della serie effettiva del *Lloyd* non offre nulla che contrasti con i risultati del calcolo. Fra 3000 tonnellate e il tonnellaggio cui corrisponde il punto culminante della

serie delle ordinate vi è un intervallo considerevole, il quale non sarà mai oltrepassato da veruna nave mercantile a vela qualunque sieno le fasi per cui abbia da passare l'arte navale. In questo tratto la curva poco differisce da una linea retta. Anche al di là del punto culminante la curvatura continua a decrescere. Per esempio, nella 3ª serie, a 20 000 tonnellate, vale a dire ad un intervallo dall'origine più che doppio di quello del punto culminante, si hanno appena due quintali di differenza col peso massimo.

Del rimanente è nostro parere che la serie del *Lloyd* debba essere modificata per i bastimenti di un grande tonnellaggio, procurando un aumento di peso alle ancore, o almeno pretendiamo che questi bastimenti abbiano almeno una delle tre loro ancore di peso più prossimo a quello usato per le navi da guerra di pari tonnellaggio. Questo aumento è necessario per la sicurezza alla fonda e la opportunità di tale riforma riesce manifesta per il paragone colle ancore delle navi da guerra. Allora la funzione empirica a doppio esponenziale darà risultati assai più soddisfacenti. All' aumento di peso delle ancore contrasta soltanto la maggiore difficoltà di salpare, caponare e traversare con poca gente. Ma è facile rimediarvi con mezzi meccanici, e nulla impedirebbe d'introdurre sui grandi bastimenti l' uso di motori ad aria compressa, i quali si potrebbero caricare nei momenti di ozio, o anche col mezzo di facchini il giorno prima della partenza. Gli alberi di ferro sarebbero ottimi serbatoi.

La direzione del *Lloyd* ha stabilito che le ancore dei bastimenti costruiti in ferro sieno determinate ugualmente con la serie destinata alle navi in legno; ma invece di prendere per argomento il tonnellaggio si prende il prodotto della lunghezza del bastimento per la somma delle tre seguenti misure: 1ª la mezza larghezza massima fuori fasciame; 2ª l'altezza massima del baglio del ponte superiore, alla sezione maestra, sul piano superiore della chiglia; 3ª il mezzo contorno della sezione maestra alla medesima altezza. Una colonna apposita unita alla tabella delle navi di legno indica i numeri proporzionali derivanti da tali prodotti di fronte al peso corrispondente dell' àncora

rispettiva. Questo metodo ha prima di tutto per risultato di procurare che le ancore dei bastimenti di ferro, avuto riguardo alle dimensioni esterne, non abbiano pesi superiori a quelle dei bastimenti di legno. Infatti le navi di ferro, a pari volume di stiva, vale a dire a pari tonnellaggio, hanno dimensioni esterne minori, perchè in esse le murate e la membratura sono più sottili e occupano minor volume. Infatti l'ossatura in ferro è meno spessa di quella di legno e lo spessore del fasciame di lamiera varia fra il sesto ed il settimo del fasciame di legno. Mi pare che l'uffizio del *Lloyd* avrebbe potuto, per i bastimenti di legno pure, introdurre una riforma, la quale fosse intesa a determinare i pesi delle ancore in ragione delle dimensioni esterne, dando così una regola applicabile a tutti i bastimenti.

Nel regolamento in vigore prima del 24 febbraio 1870 l'amministrazione del *Lloyd's Register* prescriveva che i pesi delle ancore delle navi a vapore fossero determinati sopra i due terzi del tonnellaggio, vale a dire fossero calcolati come quelle d'un bastimento a vela di pari larghezza, di pari sezione maestra, ma in cui il rapporto tra la lunghezza e la larghezza fosse un terzo minore di quello del piroscafo. E siccome quel rapporto, nei bastimenti di media portata, è in media da 4 a 5 per le navi a vela e 6 o 7 per i piroscafi, riesce evidente che l'uffizio del *Lloyd* calcolava i pesi delle ancore sulle dimensioni trasversali e non teneva conto della lunghezza del bastimento. Un piroscafo di 1500 tonnellate di stazza, accorciato del terzo della sua lunghezza, darebbe una nave di 1000 tonnellate circa, e pare logico che le àncore dei due bastimenti debbano avere ugual peso. Si aggiunga pure che nei piroscafi rapidi le alberature sono generalmente ridotte e non hanno in confronto della larghezza le medesime dimensioni usate per i bastimenti a vela.

Non s'intende per quale motivo la nuova regola del *Lloyd* introduce la lunghezza del bastimento come fattore pel peso dell'àncora, mentrechè si mantiene la riduzione di un terzo sul tonnellaggio per i piroscafi. Sarebbe più logico prendere a luogo del tonnellaggio, per argomento della tabella delle ancore dei

bastimenti a vela, il parallelepipedo circoscritto allo scafo della nave, e quanto ai piroscafi accordare sul tonnellaggio una riduzione proporzionale alla differenza dei rapporti delle due dimensioni principali. La regola sarebbe applicabile tanto ai bastimenti di legno quanto a quelli in ferro.

Nelle navi di commercio destinate a navigazioni oceaniche il dislocamento in carico è prossimo a due quinti del parallelepipedo circoscritto allo scafo; o almeno il carico può essere portato al punto di ottenere questo rapporto senza danno per le condizioni di navigabilità.

Nelle fregate non corazzate, ad elica, invece di due quinti, si avrebbe il rapporto tre ottavi, ma in questi bastimenti le opere esterne sono più elevate che nei bastimenti mercantili. Adottando per gli ultimi il rapporto 0,40 fra il parallelepipedo rettangolare costruito sulle tre dimensioni esterne principali e un dislocamento che nomineremo *comparativo*, poco diverso dal dislocamento in carico, si avrebbe un mezzo di paragone con le navi da guerra in cui i pesi delle ancore vanno determinati sul dislocamento.

Su questa base ho calcolato una serie, la quale non differisce molto da quella del *Lloyd*, ma il peso dell'àncora dei bastimenti di 3000 tonnellate di stazza, da 45 quintali inglesi (2286 chilog.) fu portato a 2500 chilogrammi, con aumento cioè di chilog. 214. Quel valore corrisponde a 5/9 circa del peso dell'àncora d'una nave da guerra a vela e vapore di pari tonnellaggio e non si può tacciarlo quindi di esagerazione. La nuova serie dà esattamente un'àncora di 600 chilogrammi alle navi di 500 metri cubici di dislocamento e 1600 per le navi d'un dislocamento di 2000 metri cubici. Nel peso s'intende sempre escluso il ceppo.

Volendo fare un paragone approssimativo tra questa serie e quella del *Lloyd's Register*, bisogna moltiplicare il dislocamento comparativo per 0,6 e si avranno tonnellate di stazza per i bastimenti a vela in legno. Questa regola suppone il tonnellaggio di questi bastimenti pari a 0,24 del volume del parallelepipedo rettangolare costruito sulle tre principali dimensioni dello scafo.

Dislocamento comparativo	Peso dell' àncora	Dislocamento comparativo	Peso dell' àncora	Dislocamento comparativo	Peso dell' àncora
m. c.	*chilogr.*	*m. c.*	*chilogr.*	*m. c.*	*chilogr.*
200	266	700	786	2000	1600
250	327	800	871	2500	1802
300	386	900	950	3000	1987
350	442	1000	1025	3500	2140
400	497	1200	1164	4000	2274
450	549	1400	1287	5000	2500
500	600	1600	1401	6000	2685
600	696	1800	1505	7000	2841

Le costanti per l' uso della funzione (*8*) hanno i seguenti valori:

$$u = 0,0764$$
$$\log. u \quad \bar{2},883093$$
$$\log. \beta \quad 0,236755$$
$$\log. \alpha \quad 0,115596$$

Il dislocamento, cui secondo la formola corrisponderebbe il peso massimo, salè all' egregia quantità di 496512 m. c. e l'àncora sarebbe di 5212,1 chilogrammi. Onde si vede che l'uso della formola può senza timore veruno estendersi al di là di 7000 tonnellate di dislocamento, limite del precedente specchio

Ci rimane a descrivere il modo in cui l'equazione

$$p = \alpha T^{\beta (a + T)^{-u}}$$

è risoluta per determinare le costanti α, β e u,

Sieno p_{I}, p_{II}, p_{III}, tre pesi d'ancore corrispondenti rispet-

tivamente ai tonnellaggi di stazza T_{I}, T_{II}, T_{III}; avremo anzi tutto

$$(10) \quad \begin{cases} \log. p_{I} = \log. \alpha + 6 \dfrac{\log. T_{I}}{(a + T_{I})^{u}} \\ \log. p_{II} = \log. \alpha + 6 \dfrac{\log. T_{II}}{(a + T_{II})^{u}} \\ \log. p_{III} = \log. \alpha + 6 \dfrac{\log. T_{III}}{(a + T_{III})^{u}} \end{cases}$$

Da queste equazioni si elimina α ricavando:

$$(11) \quad \begin{cases} \log. p_{I} - \log. p_{II} = 6 \left\{ \dfrac{\log. T_{I}}{(a + T_{I})^{u}} - \dfrac{\log. T_{II}}{(a + T_{II})^{u}} \right\} \\ \log. p_{I} - \log. p_{III} = 6 \left\{ \dfrac{\log. T_{I}}{(a + T_{I})^{u}} - \dfrac{\log. T_{III}}{(a + T_{III})^{u}} \right\} \end{cases}$$

E, finalmente, eliminando 6:

$$\frac{\log. p_{I} - \log. p_{II}}{\log. p_{I} - \log. p_{III}} = \frac{\dfrac{\log. T_{I}}{(a + T_{I})^{u}} - \dfrac{\log. T_{II}}{(a + T_{II})^{u}}}{\dfrac{\log. T_{I}}{(a + T_{I})^{u}} - \dfrac{\log. T_{III}}{(a + T_{III})^{u}}}$$

Rappresentiamo con q la quantità nota del primo membro, avremo, sviluppando:

$$(12) \quad \frac{1}{1 - q} \cdot \frac{\log. T_{II}}{\log. T_{I}} \left(\frac{a + T_{I}}{a + T_{II}} \right)^{u} - \frac{q}{1 - q} \, \frac{\log. T_{III}}{\log. T_{I}} \left(\frac{a + T_{I}}{a + T_{III}} \right)^{u} = 1$$

Codesta equazione, in cui u sola è incognita, si riduce alla forma

$$m \, M^{u} - n \, N^{u} = 1$$

Il valore di u è prossimo a 0,10. Si fa la prova di questa quantità, e trovando pel valore del 1° membro una cifra minore della unità, si aumenta di un decimo per esempio la quantità esperimentata. Paragonando l'aumento ottenuto nel 1° membro con l'aumento dato a u, si ottiene un valore approssimativo della correzione da farsi a questa variabile onde raggiungere l'identità espressa nell'equazione. Una terza prova darà il modo di otte-

nere un grado maggiore di approssimazione. Al quarto tenta tivo si avrà l'esattezza di cinque decimali circa nel valore dell'incognita.

Conoscendo la u si avranno dalle equazioni (*11*) due valori identici di β e, risolvendo poi le equazioni (*10*), si avranno tre valori identici di α. L'identità di questi valori è una prova della esattezza delle operazioni numeriche.

7. — Ancore per le navi da guerra moderne.

Il ministero della marina, con regolamento del 29 marzo 1873, ha determinato i pesi delle ancore da assegnarsi alle navi dello Stato. Riprodurremo fra poco i valori di questa tabella, applicabile direttamente alle navi di crociera e di battaglia munite di alberature complete e capaci di navigare a vela ed a vapore. Si suppongono necessariamente tutte le navi modellate sul medesimo tipo, qualunque sia la loro grandezza, tranne un graduale e progressivo aumento del rapporto tra la lunghezza e la larghezza, o per meglio dire del rapporto della lunghezza alla radice cubica del dislocamento.

La tabella regolamentare è stata calcolata in modo da ottenere esattamente i pesi d'àncora seguenti:

500 chil. per le navi di 300 tonn. di dislocamento
5100 chil. per le navi di 7000 tonn. »

Fra 500 e 5100 tonnellate di dislocamento la serie riproduce con discreta precisione i pesi delle fregate ad elica non corazzate e delle corvette pure non corazzate, esistenti nel r. naviglio alla data del decreto che approva il regolamento.

Nello stampare la formola si è ommessa la quinta e la sesta cifra decimale dell'esponente u, scrivendo per abbreviazione 0,045 in luogo di 0,045015. Onde compensare questa piccola alterazione bisogna accrescere un poco il coefficiente α nella terza cifra decimale, e si possono adottare i valori seguenti:

$$u = 0{,}045$$
$$\beta = 1{,}30654$$
$$\alpha = 2{,}22636$$

Osserviamo che nella tabella del regolamento l'approssimazione è limitata a 25 chilogrammi per le ancore dei bastimenti minori e a 50 chilogrammi per i bastimenti di grande dimensione. Daremo però i valori come risultano effettivamente nel calcolo della formola:

$$p = \alpha D^{6 (a + D)^{-u}}$$

nella quale D esprime il dislocamento in tonnellate metriche.

La costante u nella serie regolamentare è uguale a 1000.

Volendo costruire una tabella dei pesi delle ancore da adottarsi per i bastimenti di una grandezza qualunque, modellati sopra un tipo determinato, si possono utilmente ritenere i dati raccolti nel paragrafo 5 per le navi a vela antiche; ma bisogna anzi tutto determinare i nuovi tipi cui s' intendano riferire i pesi corrispondenti alle sette navi da guerra a vela considerate.

Un tipo intermedio su cui possiamo intrattenerci con tutta fiducia sotto l'aspetto nautico è quello della fregata non corazzata ad elica da 51 cannoni, con macchine della forza di 1800 a 2700 cavalli indicati ed un dislocamento compreso fra 3600 e 3800 metri cubici. Queste fregate erano, dieci o quindici anni or sono, reputate le migliori navi di crociera; ma furono radiate dal nostro naviglio perchè il loro armamento non corrispondeva alla completa trasformazione avvenuta nel materiale d'artiglieria e perchè la loro struttura non permetteva di mutare l'armamento. In codeste navi il rapporto della lunghezza alla larghezza variava tra 4,9 e 5,1.

Per le navi di altra dimensione, modellate su quel tipo, il rapporto i tra la lunghezza e la larghezza potrebbe rappresentarsi con discreta approssimazione con

$$i = 3{,}5\, D^{0{,}043333}$$

il che equivale ad ammettere che le sezioni maestre sieno tra loro come le potenze 0,58 del dislocamento.

Si deducono i seguenti valori del rapporto anzidetto:

Dislocamento in tonnellate metriche	Rapporto della lunghezza alla larghezza
100	4,275
200	4,403
500	4,582
1000	4,721
6000	5,102
10000	5,216
20000	5,382

Ciò premesso, ritorniamo ai valori di $\Sigma\omega$ determinati nel paragrafo 5 e deduciamo le dimensioni dei bastimenti della nostra serie ai quali potranno riferirsi.

Per le fregate non corazzate a vela e vapore, con dislocamento pari a 3700 tonnellate, sul tipo italiano *Duca di Genova* o sul tipo francese *Impératrice*, si ha $\Sigma\omega = 114$.

Onde, se rappresentiamo con $\Sigma\omega$ la superficie corrispondente ad una nave del dislocamento *D*, abbiamo:

$$\Sigma\omega = 114\left(\frac{D}{2700}\right)^{0,58}$$

Questa espressione si risolve facilmente rispetto a *D* quando $\Sigma\omega$ è conosciuta; il calcolo logaritmico è molto semplice. Facendone l'applicazione ai sette valori di $\Sigma\omega$ considerati nella serie degli antichi bastimenti a vela si hanno i seguenti dislocamenti, i quali corrispondono ai medesimi valori nella serie dei bastimenti moderni.

Tipo	$\Sigma\omega$ m. q.	p chilog.	D tonn.
1	165,5	5080	7036,3
2	152,5	4674	6110,6
3	133,9	4064	4882,8
4	97,8	2794	2840,7
5	81,3	2286	2065,7
6	48,3	1168	841,7
7	34,0	713	459,5

Conformemente alle conclusioni cui siamo arrivati nel paragrafo 5 ci baseremo principalmente sui valori dei tipi 1, 3 e 7 che crediamo più attendibili, poichè i risultati ottenuti con essi mediante la formola (*6*) più si approssimano al vero, siccome lo si rileva dalla serie 3ª del secondo specchio contenuto in detto paragrafo.

Abbiamo determinato le costanti u, β e α dell'equazione

$$p = \alpha D^{\beta} (a + D)^{-u}$$

supponendo $a = 1500$ e abbiamo trovato:

u =	0,039420	Valori relativi alla serie proposta (3ª del § 5).
log. u	$\bar{2}$,595717	
log. β	0,074637	
log. α	0,508239	

Abbiamo ancora calcolato le costanti u, β e α che corrispondono alla serie 4ª, la quale a vero dire non rappresenta esattamente veruno dei pesi delle ancore dei sette tipi, ma dà valori intermedii e diminuisce la differenza notevolissima che si verifica per il tipo 4°. I dati pel calcolo sono i seguenti:

$\Sigma\omega$ m. q.	p chilog.	D tonn.
165,5	5100	7036,3
97,8	2818	2840,7
31,0	725	459,5

E abbiamo ottenuto per le costanti:

u =	0,029405	Valori relativi alla serie 4ª del § 5.
log. u	$\bar{2}$,468421	
log. β	0,015305	
log. α	0,653582	

Con questi elementi abbiamo dedotto due serie complete dei pesi delle ancore per le navi di crociera a vela e vapore di modello uniforme con alberatura completa comprese fra 250 e 20 000 tonnellate di dislocamento. Poniamo queste due serie a confronto colla serie regolamentare, osservando che in quest'ultima i valori di $\Sigma\omega$ variano come la potenza 0,54 del dislocamento invece della potenza 0,58 adottata per le due nuove serie.

PESO DELLE ANCORE DELLE NAVI DA GUERRA DI CROCIERA A VAPORE E A VELA.

Dislocamento	Regolam. 29 marzo 1873		Serie dedotta con la nuova teoria			Dislocamento	Regolam. 29 marzo 1873		Serie dedotta con la nuova teoria		
	Rapporto	Valori di p	Rapporto	Serie 3. (proposta)	Serie 4.		Rapporto	Valori di p	Rapporto	Serie 3. (proposta)	Serie 4.
tonn.		*chil.*		*chil.*	*chil.*	*tonn.*		*chil.*		*chil.*	*chil.*
100	4,016		4,275		210	3000	4,981	3039	4,951	2965	2923
150				274	293	3500		3358		3285	3247
200	4,196		4,403	352	371	4000		3654		3584	3549
250		425		426	444	4500		3980		3864	3834
300		500		498	515	5000		4190		4128	4106
350		578		567	583	6000	5,200	4667	5,102	4617	4614
400		644		635	649	7000		5100		5064	5084
450		713		701	713	8000		5497		5477	5522
500	4,416	781	4,582	765	775	9000		5865		5861	5984
600		910		888	895	10000	5,376	6209	5,216	6222	6325
700		1034		1005	1009	11000		6532		6562	6696
800		1158		1121	1119	12000		6886		6884	7051
900		1268		1129	1224	13000		7125		7191	7391
1000	4,646	1377	4,721	1334	1326	14000		7400		7483	7718
1200		1586		1535	1520	15000	5,515	7662	5,309	7764	8034
1400		1782		1725	1704	16000		7918		8033	8338
1600		1966		1904	1879	17000		8154		8292	8633
1800		2141		2075	2046	18000		8386		8542	8919
2000	4,855	2308	4,864	2238	2206	19000		8610		8784	9197
2500		2691		2618	2580	20000	5,617	8825	5,382	9017	9467

Noteremo che tanto nella serie regolamentare quanto nelle serie 3ª e 4ª le differenze seconde dei pesi per tonnellaggi equidifferenti non possono cambiar di segno al di sotto del limite inferiore della tabella. Infatti se nella formola facciamo $D = O$, i valori di $6\alpha^{-u}$ divengono:

Nella serie regolamentare . . .	0,93746
Nella serie 3ª	0,89009
Nella serie 4ª	0,83543

Vale a dire ch'essi sono tutti minori dell'unità.

Le curve che rappresenterebbero i valori di queste tre serie avrebbero quindi la loro concavità all' origine rivolta nel senso delle ascisse, vale a dire presenterebbero una forma quasi parabolica in quella parte.

Nella serie regolamentare, il limite del dislocamento per cui si otterrebbero pesi crescenti salirebbe a 4 479 395 mila tonnellate, ed il peso massimo a 98 546,2 chilogrammi.

Nella serie proposta, il dislocamento per cui cessa di crescere il peso dell'àncora sale a 104 018 milioni di tonnellate ed il peso massimo a 209497 chilogrammi. Si può quindi con tutta sicurezza accettare i valori fino a 20 000 tonnellate.

Nella serie 4ª i valori del tonnellaggio limite e del peso massimo sono comparabilmente assai più considerevoli che nelle serie precedenti.

Occorrendo determinare il peso dell'àncora d'una nave a vapore o a vela in cui il rapporto fra la lunghezza e la larghezza sia diverso da quello indicato nella tabella, bisognerà moltiplicare il dislocamento dato per il rapporto tabulare e dividere il prodotto pel rapporto proprio al bastimento; si avrà l'argomento cui nella tabella corrisponde l'àncora da assegnarsi alla nave. Per esempio, supponiamo una nave rapida di 6000 tonnellate, in cui il rapporto della lunghezza alla larghezza sia uguale a 7.

Moltiplichiamo 6000 per 5,102 rapporto segnato nella tabella ed avremo 30 612 tonnellate, che divise per 7 faranno 4373 tonnellate. E secondo la serie proposta il peso dell'àncora sarebbe 3700 chilogrammi circa, in luogo di 4617 corrispondenti alle navi

di 6000 tonnellate del tipo adottato nella serie. Similmente, supponiamo sia domandata l'àncora d'un antico vascello a vela di 5000 tonnellate di dislocamento. Moltiplicheremo 5000 tonnellate per 5,1 rapporto indicato dalla tabella e divideremo per 3,7 valore del rapporto tra la lunghezza e la larghezza proprio al bastimento, ed avremo 6892 tonnellate, dislocamento sul quale dovremo determinare le ancore facendo uso della tabella.

Per quanto ai bastimenti sprovveduti di alberatura, la miglior regola che si possa suggerire è di ridurre di 1/4 il dislocamento ottenuto dopo l' applicazione della regola precedente. Si avverte però che questi bastimenti conserveranno ancora un limite di sicurezza notevolmente maggiore.

Il paragone della serie regolamentare con le altre due serie dimostra che nei bastimenti da guerra di odierna costruzione, si sono adottate ancore più pesanti di quelle che darebbe il calcolo sulle basi delle antiche navi a vela. Vi è una tendenza ad assimilare le navi di pari tonnellaggio effettivo per le dimensioni e per il numero degli ormeggi; ne consegue che i bastimenti di forme sottili hanno sempre nelle ancore un eccesso di peso. Del rimanente non c'è ragione veruna perchè le navi provvedute di macchine a vapore potenti abbiano ad essere più sicure sulle loro àncore delle antiche navi a vela. L'uffizio del *Lloyd's Register* non è caduto in questa anomalia, ma forse non ha schivato l' inconveniente opposto

Insistiamo vivamente sulla riforma proposta, inquantochè abbiamo potuto osservare a bordo di alcuna delle nostre corazzate la difficoltà che s'incontra spesso nel caponare e traversare ancore di grande peso, e abbiamo lamentato il ritardo che questa manovra cagiona nella partenza. Rimane inteso però che i valori della precedente tabella si applicano soltanto alle ancore a due marre fisse, sul modello dell' ammiragliatò inglese o su quello adottato nella marina militare francese.

CATENE D'ORMEGGIO.

Termineremo col dire qualche cosa intorno alle catene d'ormeggio. Nel regolamento del 29 marzo 1873 i calibri delle catene variano come la potenza 0,26 del dislocamento. Per rispetto alla legge ammessa nel calcolo dei valori di i, si sarebbe in realtà dovuto adottare l' esponente 0,27; ma si è preferito diminuire di una unità l'ultima cifra, onde procurare un piccolo aumento relativo alle catene dei bastimenti minori. L'aumento di peso della catena compensa in parte la diminuzione fatta sul peso dell'àncora, però la serie dei calibri prolungata al di là di 10 000 tonnellate di dislocamento darebbe catene un poco sottili. Nel regolamento la formola adottata è

$$(13) \quad . \; . \; . \qquad d = 6 D^{0,26}$$

in cui d esprime il calibro in millimetri.

La necessità di determinare la grossezza delle catene per navi di un dislocamento superiore a 10 000 tonnellate si è fatta sentire per il *Duilio* dopo la promulgazione del regolamento. Consiglieremmo per i bastimenti di grandi dimensioni lá formola:

$$(14) \quad . \; . \; . \qquad d = 4,4 D^{0,29} + 3$$

la quale si estende anche alle navi minori e dà risultati non molto differenti dalla precedente. La costante di 3 millimetri può considerarsi per i piccoli bastimenti quale compenso al logoramento che in pochi anni è prodotto dalla ruggine; ma nel fatto un aumento nel calibro è anche necessario come abbiamo detto prima. La formola (*13*) somministra valori prossimi a quelli del *Lloyd*.

(*Segue Tabella*).

CALIBRI DELLE CATENE PER LE NAVI DA GUERRA.

Dislocamento	Calibro		Dislocamento	Calibro		Dislocamento	Calibro	
	Secondo il Regol.	Nuova formola		Secondo il Regol.	Nuova formola		Secondo il Regol.	Nuova formola
tonn.	*mill.*	*mill.*	*tonn.*	*mill.*	*mill.*	*tonn.*	*mill.*	*mill.*
100	19,9	19,7	1200	38,0	37,4	7000	60,0	60,4
150	22,1	21,9	1400	39,6	39,0	8000	62.1	62,6
200	23,8	23,4	1600	41,0	40.4	9000	64,1	64,7
250	25,2	24,8	1800	42,2	41,7	10000	65,9	66,6
300	26,5	26.1	2000	43,3	42,9	11000	—	68,4
350	27,5	27,1	2500	45,9	45,5	12000	—	70,1
400	28,5	28,0	3000	48,2	47,9	13000	—	71,6
450	29,4	28,9	3500	50,1	49,9	14000	—	73,1
500	30,2	29,7	4000	51,9	51,8	15000	—	74,5
600	31,7	31,1	4500	53,4	53,4	16000	—	75,9
700	33,0	32,4	5000	55,0	55,0	17000	—	77,2
800	34,2	33,6	5500	55,6	—	18000	—	78,4
900	35,2	34,6	6000	57,7	57,9	19000	—	79,6
1000	36,2	35,6	6500	58,6	—	20000	—	80,8

IPOTESI
SUI TERREMOTI E SUI VULCANI.

LETTURE FATTE NELL' AULA MAGNA DEL R. GINNASIO DI FIUME
dal Conte VINCENZO DE DOMINI.

. . . . . . cielo e terra confusi
In mistica armonia.

Ogni qualvolta avvenga che qualche convulsione sismica porti la morte o l'esterminio, getti l'angoscia o lo spavento su più o meno vasta estensione di territorio, si odono sempre ripetere le solite domande sulla natura delle forze impellenti di codesti tremendi e disastrosi fenomeni.

Ben a ragione e con viva insistenza tali domande ebbero a ripetersi anche fra noi, in epoca tanto poco lontana che ognuno può ricordarne con raccapriccio almeno le più notevoli circostanze, fra le quali quella del mal capitato intervento del fenomeno nei pazzi baccanali del languente carnevale del 1870, che fu causa di tale episodio da non uscire sicuramente dalla memoria di nessuno che vi abbia assistito. Già da parecchi giorni alcuni scotimenti più o meno intensi del suolo avevano cominciato a spargere il timore che si avesse a rinnovare uno di quei periodi di angosce di cui queste contrade erano state il teatro in epoche precedenti; la scossa però che ho qui ricordata fu veramente la più intensa fra tutte quelle del lungo periodo che, anche dopo la stessa, ebbe a prolungarsi per parecchi mesi (1).

(1) V. l'Aggiunta I, a pag. 85.

Fortunatamente gli effetti di siffatti commovimenti del suolo non ebbero a lasciare triste conseguenze fra noi, ma la vicina Klana, pur troppo, non incontrò eguale sorte, chè anzi tali e tanti furono i danni da quelle scosse cagionati da promuovere esami e studii particolari per parte delle preposte autorità, fino al punto d' inviare sul luogo competente persona dal cisleitano governo, cui si unì una commissione speciale di questo municipio, della quale ebbi anch'io l'onore di far parte. I risultati delle indagini praticate a Klana e ne' vicini villaggi, in cui si fecero sentire le onde sismiche ne' loro ripetuti assalti, furono da parte della nostra commissione consegnati ad un esteso rapporto che fu preletto in una pubblica tornata della congregazione, sul cui tenore stimo perciò superfluo ritornare (1). I fatti qui ricordati ad altro non tendono che a richiamare alla mente d'ognuno le impressioni in allora provate, le questioni insorte, le glosse e spiegazioni che in allora furono fatte ed a voce e colla stampa, onde possa ognuno ripresentarsi alla mente come la straordinaria stravaganza ed anomalia de' tempi e delle stagioni precedenti il fenomeno fossero citate fra le più probabili cause dello stesso. Quanto a me, soggiungerò che gli avvenimenti in questione hanno stimolato la mia curiosità e mi hanno spinto a rivolgere i miei studii alla consultazione di quanto detta la scienza sul conto della fenomenosismologia. Tuttavolta se anco con certa pertinacia mi sia accinto all' opera ebbi però ben presto lo sconforto d'accorgermi della inanità delle mie fatiche; avvegnachè alle incalzanti domande che si rivolgono alla scienza sui terremoti pur troppo mi accertai ch'essa nulla o ben poco risponde di esauriente e sicuro.

E di vero, nel mentre dai prodigiosi progressi della scienza noi siamo abituati a responsi precisi e sicuri sulle più ardite ed astruse questioni che riferire si possono alla cosmografia, alla meccanica celeste ed in gran parte eziandio alla fisica del globo, pur troppo è d'uopo convenire che ve ne hanno talune le quali tuttavia si mostrano ribelli a spiegazione incontroverti-

(1) V. l'Aggiunta II, a pag. 90.

bile e completa. Fra queste non esitiamo asserire primeggi forse il fenomeno di cui ci occupiamo; il quale, sebbene per l'indole propria e per l'alta sua importanza abbia pur dovuto, fin dalla prima comparsa dell' uomo, occuparne seriamente l' attenzione e lo studio; sebbene perciò appunto i più eletti ingegni d'ogni tempo e paese vi abbiano dedicato le loro più accurate indagini ed investigazioni, pure, giova ripeterlo, tutti cotesti conati furono, almeno fino ad ora, se non affatto sterili ed infruttuosi, certamente poco fortunati e felici.

Or d'onde avviene, o signori, che nel mentre la scienza ci dà i più precisi e sicuri responsi sui fenomeni e le leggi regolatrici dei complicati movimenti degli astri, di quelli perfino posti a distanze da noi tanto sterminate da confondere ogni umano concepimento; nel mentre essa è giunta a conoscere e valutare le forze che li producono, e può dirci quale ne siano le reciproche distanze, le masse e perfino le sostanze che entrano nella fisica costituzione di molti di essi; nel mentre facendoci assistere estatici a quelle indubbie prove colle quali l'analisi spettrale (vera chimica celeste) ci dimostra l' uniformità delle materie costitutive nel sole, nei pianeti, nelle stelle ed in tutto il creato (prodigiosi ritrovati per vero atti a sublimare il concetto che si ha della scienza e dell'umana ragione); nel mentre penetrando essa con sicuro passo nei reconditi recessi dell'infinito spazio giunge a scomporre la via lattea, i gruppi stellari ed alcune nebulose perfino, che pallide macchie appaiono all'occhio profano, in miriadi di astri « in una polvere formata di soli » la cui luce impiega secoli forse per giungere a noi; nel mentre i suoi prodigi a tanto son giunti da potere, come dice l'Arago, parlando del Leverrier, discoprire *au bout de sa plume* nelle empiree vôlte un nuovo abitatore del cielo ; nel mentre la geologia e la paleontologia risalendo ai primitivi periodi della formazione del nostro globo ne spiegano i suoi graduali passaggi, il continuo operare delle forze attive nello stesso, la successiva comparsa di prodotti organici sempre più complicati e perfetti, fino all'apparizione dell'uomo; nel mentre pertanto tali ed altri molti veri miracoli ci presenta la scienza, d'onde av-

viene, ripeto, che del più tremendo, del più disastroso de' fenomeni della natura, di quel fenomeno che, come Seneca dice, « è il più irreparabile dei flagelli che minacciano la umana vita, » essa tanto poco ne sappia da non poter avanzare che ipotesi e congetture poco fondate e discordanti essenzialmente fra loro? È ciò forse d'attribuirsi all'incuria de' dotti nello studiare il fenomeno? Ovvero è quest' ultimo di tal natura da frustrare ogni tentativo della scienza, da deludere ogni osservazione, da rendere inutile ogni studio il più profondo e sottile? Ad onore della scienza e de'suoi strenui cultori mi affretto a rispondere essere appunto quest'ultima la causa della infruttuosa riuscita degli sforzi fatti per ispiegare il fenomeno. E in vero, se l'osservazione costituisce l'unica via da tenersi onde poter pervenire a discoprire le recondite leggi de' fenomeni naturali, via che, additata dal sommo filosofo dell'Arno, fu ed è tuttora feconda di tanti meravigliosi risultati, ne consegue che laddove essa faccia difetto, deve pur tornare impossibile il potere tener dietro alle diverse fasi de'fenomeni stessi; impossibile il sorprendere la natura nei suoi procedimenti; impossibile confrontare e discutere fatti incerti o mal sicuri, epperciò non poterne risultare che incertezze, congetture, confusioni o mistero.

Ora chi non s' avvede che il fenomeno che ci preoccupa è appunto di quest'ultima specie? Non potendo prevederlo non è neppure possibile farne in tempo debito appositi studii, e perciò, per quanto concerne le circostanze che lo precedono od accompagnano, conviene riportarsi alla semplice memoria, la quale è spessissimo alterata dall' immaginazione o dallo spavento, dal che ne consegue che gran parte delle cose scritte sui terremoti vanno accolte sempre con molta riserva.

Ciò malgrado non è da credersi che dagli studii fatti non si sia pervenuti a potere stabilire certe pratiche e alcune regole che, appoggiate agli effetti, permettono *a posteriori* fissare all'incirca la posizione del centro sismico; il modo verticale o sussultorio; l'orizzontale od ondulatorio, o il vorticoso della propagazione del moto, ed in qualche guisa anche la forza relativa

dei sismici commovimenti. Consimili regole o teorie sono anzi ormai del dominio della scienza, costituendone quella parte che si noma fenomenosismologia.

Ciò ch'è tuttavia e forse resterà sempre un mistero si è la causa del fenomeno stesso, il suo legame o relazione cogli altri tellurici e cosmici fenomeni, su di che appunto i fisici sono tuttora assai discordanti. Delle ipotesi non mancano al certo: ma qual fondamento hanno esse? Qual è quella delle accampate che, se pur non risponde a tutte le rigorose esigenze della scienza, vi soddisfi almeno bastantemente?

Rispondere a questa tesi è appunto l' assunto che mi son preso, assunto del quale mi riesce tanto più agevole disimpegnarmi, in quanto che per farlo non ho che a seguire un considerevole lavoro pubblicato dal *Blackwood's Edimburgh Magazine* nel mese di luglio del 1869, il quale tendendo essenzialmente a spiegare il nesso fra i fenomeni sismici e vulcanici, manifestatisi su quello scorcio di tempo, cogli altri meteorici contemporaneamente avveratisi, e mirando a far derivare sì gli uni che gli altri da influenze cosmiche, veste quel carattere di unità e di universale armonia cui riescono con esito sempre maggiore tutti i recenti progressi dei più diversi rami della umana enciclopedia.

Sebbene questo lavoro non isvolga diffusamente tutte le quistioni attinenti ai fenomeni derivanti da azione plutonica, in guisa da costituirne una scolastica esposizione, esso tocca però bastantemente tutte le loro fasi e in modo da dispensarmi da minuziose spiegazioni; la qual cosa torna tanto più opportuna e necessaria dovendo restringere il mio dire entro que'limiti che si convengono ad un' ordinaria lettura e al non soverchio abuso della tolleranza d'eletto uditorio.

L'intimo legame dei terremoti coi vulcani, oggidì da tutti ammesso; la parte storico-descrittiva laddove torni opportuna; la conveniente distinzione fra le positive conquiste della scienza e le ipotetiche soltanto, sono nell' articolo così maestrevolmente toccate da farmi nutrir lusinga debba destare in questo colto uditorio quell'interesse vivissimo che ha fatto nascere in me fino dal suo primo apparire.

Permettetemi, o signori, per ultimo, di accennare com'io abbia lungamente titubato fra la scelta di compendiarlo o di porgerlo nella sua integrità. L'analogia però di quei fatti locali, nell'ordine dei tempi e delle stagioni, cogli altri qui pure riprodottisi innanzi il periodo sismico cui allusi fin da principio mi decisero a tener l'ultima via, riserbandomi soltanto di farlo seguire da alcune citazioni di fatti e da considerazioni che valgano, a parer mio, a vie più accreditare le nuove teorie dell'autore inglese.

Noi abbiamo attraversato un singolare periodo di fenomeni terrestri più segnalati al certo di quanti altri cui abbia assistito la presente generazione.

Le stagioni hanno cambiato d'aspetto. L'estate scorsa portò seco un calore tropicale e la siccità propria della calda stagione dell'India, quasichè le nostre isole divenute galleggianti fossersi di molto avanzate verso il sud. L'inverno pure cambiò il suo usuale carattere; il solito gelo e la pioggia fecero difetto ed il tipico aspetto che noi assegniamo al vecchio padre Natale con la sua corona di bacche d'alloro carica di neve era reso irrappresentabile da questi fatti. Nel cuore dell'inverno la temperatura all'ombra era tanto elevata quanto quella dell'equinozio di primavera; i fiori primaverili sbocciavano, rare farfalle comparvero svolazzanti all'aria aperta, perfino gli uccelli restarono ingannati ed anticiparono i loro riti coniugali del giorno di Valentino (*of Valentine's Day*).

In luogo del solito freddo si ebbe un diluvio di pioggia (quale mai, crediamo, possa attendersi in tale stagione) ed il suolo, non infrenato dal ghiaccio, s'impregnò d'acqua e venne inondato dal traboccare delle gonfiate correnti.

Un altro cambiamento ebbe luogo, l'estate derogò quest'anno dalle sue regole, e noi consedemmo intirizziti al fuoco fino ai più lunghi giorni dell'anno. Il sole è stato soggetto ad una ecclisse totale; la solida terra stessa è stata scossa in varie parti da terribili concussioni prodotte dalla potente forza dei terremoti, mentre vulcani da lungo tempo inattivi eruttarono di bel nuovo le loro fiamme con distruttiva energia.

Tali furono le considerevoli anomalie delle stagioni nei passati diciotto mesi. Altri non meno memorandi fenomeni occorsero nellò stesso periodo. Il mare depresso e sollevato nei suoi abissi rotolò in serie d'onde spaventevoli fin molto addentro le terre, sommergendo e distruggendo città ed abitanti; mentre enormi marosi traversanti l'Oceano con sorprendente velocità, nel recare i primi indizii degli avvenuti disastri, minacciarono ad un tempo regioni distanti di parecchie migliaia di miglia dalle sedi delle avvenute catastrofi. E per vero se la gente fosse oggidì tanto superstiziosa quanto lo era nel medio evo noi avremmo senza dubbio sentito sorgere profezie che la fine del mondo stesse per avverarsi.

Il terremoto delle Indie Occidentali che devastò l'isola di San Tomaso può essere considerato come il principio di questa insorta serie di terribili convulsioni. Venne appresso la tremenda e distruttiva eruzione del vulcano di Mana-loa nel Pacifico, poi lo spaventevole terremoto che desolò di recente le repubbliche del Perù e dell'Equatore, accompagnato dalle eruzioni dei vulcani del Messico lungo tempo inattivi, mentre nella parte meridionale dell'Europa il Vesuvio si mostrò in uno stato d'insolita e continuata attività ed ebbe ad infiammarsi pur l'Etna che da lungo tempo se ne stava inerte.

Le nostre isole medesime risentirono di questi fluttuanti scotimenti, quasi un' eco morente di queste grandi convulsioni. Tanto in Inghilterra quanto in Irlanda si avvertirono parecchi sintomi di terremoto o sotto la forma di momentaneo tremito del suolo, o soltanto come uno strano e passeggero fracasso, simile a quello d'un treno che sul suo stridulo binario rumorosamente si avanzi; fenomeni avvertiti dagli stessi animali: dai greggi saltellanti nei campi e raggruppantisi fra di loro, e dai fagiani che nella loro fagianiera si sollevarono fuggendo dal suolo per trovar appoggio sugli alberi.

Sebbene più di dugento scosse, o meglio tremiti, di terremoto sieno ricordate, siccome intese nelle Isole britanniche, egli è soltanto negli ultimi anni che le stesse sono diventate frequenti e meritevoli di considerazione.

La scossa del 6 ottobre 1863 fu la prima che sia stata sentita dalla presente generazione, e conseguentemente eccitò grande sbigottimento. Come tutte le altre scosse o tremori susseguenti, neppur essa produsse però alcun danno, e quantunque la stessa avesse suscitato un considerevole allarme in alcune località, e sebbene il rettore di Thruxton dica che fu molto terribile e che il signor Dickens, col solito suo stile incisivo, ne descrivesse lo scuotimento simile a quello che fosse stato prodotto al suo letto da qualche enorme animale, il quale sotto lo stesso improvvisamente si sforzasse di alzarsi, pure non è fatto cenno. che neppure la più fragile pentola sia stata danneggiata.

Ciò non di meno tanti furono quelli che ricorsero alla stampa per narrare le loro osservazioni sulla scossa, che tutti i più minuti incidenti del fenomeno furono debitamente riportati dal giornalismo e perfino l'effetto che la scossa produsse sui nervi de'coniugi, improvvisamente svegliati dal loro placido sonno e certi dialoghi che ne conseguitarono. L'unico accidente però che noi stimiamo degno di ricordo si fu che in un luogo una guardia notturna che si trovava in un bosco vide scuotersi le foglie degli alberi, molte anche cadendone al suolo, sebbene alcuni secondi immediatamente prima e dopo la convulsione la notte fosse straordinariamente calma e tranquilla e nello stesso momento una guardia di polizia nella strada di una città sentì passare da presso una corrente che descrisse come un leggiero soffio di aria calda.

Noi dobbiamo aggiungere che durante le sei settimane le quali precedettero questo scuotimento terrestre vi furono *più tuoni c lampi ed altri segni di squilibrio elettrico nell'atmosfera di quello che*, per quanto c'è dato giudicare, *avvenisse durante l'intiero precedente periodo d'un anno.*

Un paio di settimane prima della scossa avemmo ad osservare una notte il raro fenomeno di lampi con cielo perfettamente sereno i quali si succedettero rapidamente per circa due ore, mentre la luna brillava splendidamente per tutto il tempo; fenomeno questo che gli antichi riguardavano come il principale modo scelto dal sommo Giove per indicare la sua volontà ai

mortali ed agli indovini e cui la scienza non è ancora riuscita a spiegare. Durante l'anno decorso l'inusitata frequenza dei terremoti ha non senza ragione promossa una congerie di lettere ai giornali, come pure parecchi importanti articoli nel nostro *Magazino* e *Rivista.* Ma in nessuno dei medesimi è stato fatto alcun tentativo di spiegare la causa di questi terribili fenomeni. I fatti furono ben ricordati; nè si ommise di descrivere i modi ne' quali la terrestre concussione si trasmise al mare, la mercè di quelle grandi onde che si avanzarono sulla terra, o che percorsero migliaia di miglia sulla faccia degli abissi; ma la scienza dei terremoti, per quanto concerne la causa efficiente de'medesimi, rimane tuttavia là dove il grande Humboldt l'ha lasciata.

(*Continua*).

I.

Osservazioni ed annotazioni risguardanti i terremoti del 1870 del prof. ginn. C. A. Bakotic.

Nell'ottobre dell'anno p. p. io mi trovava sotto il Monte Maggiore in riva al mare; il tempo era stato bellissimo per lo spazio consecutivo di 24 giorni, vale a dire fino al 15 di ottobre. Al 14 dello stesso mese si videro passare lungo la spiaggia, per un' ora forse, in un mare tranquillissimo molti delfini, per cui un vecchio marinaio mi suggeriva di partir quanto prima, essendo che quello era il segnale di un cangiamento di tempo. Il giorno dopo si avverò tosto la predizione. L'uomo di mare mi soggiunse ancora che il maltempo sarà persistente, perchè il primo freddo venne dal mare (O.S.O.) e che in causa di ciò l'inverno sarà assai piovoso e freddo, e che essendosi osservato innalzarsi in molti punti vicino la costa dal fondo del mare gran copia di bolle d'aria si può presagire subito che in causa della grand'acqua che avrà a cadere saremo funestati, Dio non voglia, da terremoti.

Quel vecchio marinaio fu più profeta di molti professori di meteorologia. Se nella sua mente stessero in qualche legame tutti questi fenomeni, o meno, non è qui il momento di tentare a spiegarlo. Il fatto si è che le predizioni si verificarono, ed anche su d'una scala assai vasta.

A cominciare dal 15 ottobre dell'anno p. p. fino al 7 giugno a. c. vi furono a Fiume e nel suo territorio 150 giorni piovosi, la neve ca-

duta sui monti circostanti fu eziandio abbondantissima, ed il freddo oltre che persistente raggiunse in alcune ore un' intensità di — 7° R. nei giorni 28 gennaio e 3 febbraio a. c. nonchè — 8° R. nel giorno 8 febbraio.

Durante le pioggie dell'autunno p. p. l'acqua, che cadeva sia in forma di pioggia, sia in forma di neve, gonfiava proporzionatamente la fiumara, (cosa questa che dimostra chiaramente essere molto vicino a questa città quel serbatoio che nutre le acque della fiumara), fatto che ebbi ad osservare sempre durante la caduta delle pioggie.

Nel gennaio dell'anno corrente questa legge di proporzionalità fra l'acqua caduta ed il rigonfiamento della fiumara cominciò a mancare di un tratto, cotalchè mentre le pioggie diluviali continuavano, le acque della fiumara che lambe a levante la città si conservavano relativamente assai basse.

Mi diè nell'occhio ancora il fatto, che in tutta quest'epoca di squilibrio fra l'acqua precipitata e l'acqua portata al mare dalla fiumara, quest'ultima ebbe a mantenersi piuttosto limpida, come non risentisse per nulla l'effetto di un rigonfiamento.

L'aver abitato per due anni in una casa posta in riva alla fiumara mi rese familiare coi fenomeni che essa nelle diverse stagioni presenta.

Cominciato lo sgelo parziale delle nevi, l'acqua della fiumara non si gonfiò neppure proporzionatamente agli altri anni, e sì che in quest'anno la quantità di neve era ben grande!

Le acque che sboccano al mare lungo la costa tra Fiume e Volosca erano anche sempre povere, e ciò che più monta si è che alcune di esse, come p. e. la vena che sbocca alla fabbrica dei prodotti chimici, e l'altra che sbocca alla fonderia, erano, anche dopo le maggiori pioggie, salse, fenomeno che avviene appena nelle lunghe siccità estive. È opinione abbastanza fondata che quelle acque provengano da Klana, come è opinione in Klana che l'acqua, la quale entra nei due sotterranei sotto il villaggio, per sboccare, come si crede, a Fiume, si unisca coll'acqua di mare, che fino a là vi penetra per lunghi meati, probabilmente dal seno di Preluca.

Questa povertà d'acqua nella fiumara ad onta del continuo piovere, a dire il vero, m'inquietava, pensando come Fiume vada soggetta, se anche con intermittenza piuttosto lunga, ai terremoti, ed essendo mia particolare opinione che le reazioni chimiche dell'acqua filtrata, chi sa a quale profondità in questo terreno di formazione cava e leggiera, sieno una delle cause dei medesimi.

Io mi sono sempre rappresentato questo terreno su cui siamo e che ci circonda come un grumo leggiero di arso (*cook*), quando è smorzato, dopo estratto da una storta del gas.

Se questo fosse vero, come da singole osservazioni avrei luogo con qualche fondamento di credere, si avrebbe una certa garanzia, che i terremoti in questa formazione geologica non possano produrre devastazioni considerevoli.

Frattanto le mie previsioni si sono avverate; poichè la notte del 2 gennaio v'ebbe una scossa leggiera sì, ma che mostrava il principio d'un' azione sismica. La seconda scossa si ripetè la notte del 3 gennaio a. c. Ambedue queste scosse furono leggiere ed oscillatorie.

Dal 3 gennaio taluni vogliono che si sieno ripetute a lunghi intervalli scosse leggierissime ed altri no; io almeno non le notai, ed essendo sprovvisto d' un sensibile sismografo non ebbi campo di vederle altrimenti segnate.

Una serie di scosse si aperse per altro coll'ultimo giorno del mese di febbraio nel seguente ordine:

28 Febbraio, 0^h 22^m p. m La scossa preceduta da un rombo prolungato può aver durato da 4 a 5 secondi. La direzione mi parve essere da N. O. a S. E. Sembrommi che l'onda di propagazione fosse assai distesa ed omogenea.

1° Marzo 8^h 57^m p. m. — Questa fu la più forte scossa avuta finora quest' anno. Fu preceduta da un forte rombo, e può aver durato 7 secondi. La sua direzione era da N.O. a S.E. Questa scossa mi fece l'impressione come se tre vertici di onda fossero passati sotto l'area su cui è fabbricata la casa da me abitata. Osservai nella mia abitazione qualche spaccatura negli stucchi dei soffitti. Molti campanelli suonarono, non però i miei. Nella mia cucina l'acqua da due mastelli si versò; però, ciò che è singolare, in direzioni concorrenti. Avanti la scossa e durante la medesima l'aria era affatto tranquilla ed il cielo stellato, ma subito dietro la scossa si sentì un forte buffo di vento subitaneo da N. O. che durò qualche minuto, poi cessò e ritornò la calma primiera.

Il raggio di questa scossa, che distrusse Klana, da quanto ebbi a sentire, si propagò fino a Zagabria, Lubiana, Trieste, Istria, fino alla metà del golfo adriatico in mare, come m' ebbe ad assicurare un padrone d'un trabaccolo veleggiante, che intese con tutto l'equipaggio il rombo all'ora precisa; a Veglia fu udito, ma non mi avvenne di parlare con nessuno di Cherzo e di Lossino, e fu udito pure a Segna ed a Karlstadt

I danni prodotti a Fiume da questa scossa erano in generale qualche stucco caduto e qualche rara fessura od ampliata o prodotta in qualche edifizio. Pare che la scossa sia stata più sensibile assai nelle case costruite sui terreni umidi di Mlacca e Braila ed in quelle costruite nella fiumara.

I giorni che precessero questa grande scossa l' acqua della fiumara era ben bassa e si fece l'osservazione che dopo la scossa, nella notte stessa, l'acqua crebbe sensibilissimamente (fatto questo di cui s'accorsero anche i mugnai), per poi calare di nuovo i giorni successivi.

Non osservai nessun movimento successo nè nelle calamite appese, nè negli aghi liberi.

I volatili in casa non diedero alcun segno prima della scossa e neppure i cavalli nelle stalle od in istrada.

A questa scossa seguì subito com'era naturale:

1 Marzo 9^h 15^m p. m. scossa leggerissima in direzione N.O.-S.E.
» 9^h 30^m p. m. meno leggiera, in direzioni N.O.-S.E.
» 9^h 48^m p. m. leggiera, direzione N.O.-S.E.
2 Marzo 1^h 15^m a. m. » » »
4 Marzo 2^h 45^m a. m. » » »
durata 3 secondi preceduta da rombo.
4 Marzo 4^h — a. m. scossa leggiera in direzione N.O.-S.E.
5 Marzo 6^h 30^m a. m. scossa leggiera in direzione N.O.-S E.
5 Marzo 11^h 45^m p. m. scossa leggiera in direzione N.O.-S.E
6 Marzo — — di notte due scosse leggierissime.
28 Aprile 3^h 25^m a. m una scossa ondulatoria assai sensibile, preceduta da forte rombo che potè durare 4 secondi in direzione N.O.-S E.
» 7^h 30^m a. m. leggiera scossa ondulatoria, direz. N.O -S.E.
» 2^h 30^m p. m. leggiera scossa ondulatoria, direz. N.O -S.E.
4 Maggio 2^h 30^m a. m. leggiera scossa ondulatoria, direz. N.O.-S.E.
10 Maggio 2^h 58^m a. m scosse appena sensibili.
» 9^h 19^m a. m. » » »
» 4^h 5^m p. m. scossa ben sensibile preceduta da rombo.
» 5^h 56^m p. m. Questa scossa io paragono in forza a quella del 1° marzo, dappoichè gli effetti in Fiume ne furono eguali, acqua versata dai mastelli nelle cucine, campanelli suonati, stucchi screpolati, ecc.

La scossa fu ondulatoria e marcatissima in direzione N.O.-S.E. Può aver durato 5 secondi; fu preceduta da un fortissimo rombo. A chi si trovava a passeggiare all'aperto fuori della città, parve che il rombo venisse dalla parte di Klana, posta precisamente al N.O. di Fiume. Ciò mi dissero molte persone. Io mi trovava in una stanza del gabinetto di fisica, i cui muri paiono da fortezza, e che sono innalzati sul vivo sasso.

Là potei osservare durante il passaggio della scossa che dapprima il muro rivolto verso N. O. si innalzò visibilmente, come se qualcosa l'avesse spinto di sotto in su (vertice dell'onda), poi si abbassò nel men-

tre che s'innalzava egualmente il suo parallelo, per abbassarsi di nuovo con quel susurro particolare che accompagna sempre questo fenomeno rappresentandomi nell' insieme le ondulazioni di una barca in mare.

11 Maggio 2^h 15^m a. m. scossa leggiera.
» 2^h 50^m a. m. scossa ondulatoria lunga e forte.
» 4^h 15^m a. m. scossa leggiera.
» 9^h 30^m a. m. » »
» 11^h 38^m a. m. » »

La forte scossa ondulatoria delle 2^h 50^m a. m. si distinse per un rombo che precedette la scossa e per un rombo che la seguì, il quale secondo rombo fu corto, acuto e seguito esso pure da una scossa che durò forse un secondo.

16 Maggio 10^h 25^m p. m. oscillazione che durò 4 secondi preceduta da rombo.

18 Maggio 11^h — a. m. leggiera oscillazione preceduta da rombo.

21 Maggio 2^h 5^m a. m. scossa abbastanza sensibile.

22 Maggio, osservai per la prima volta che l'acqua della fiumara era abbondante. Non posso ammettere che ciò avvenisse dallo sgelo delle nevi poichè le nevi sopra erano ancora sode.

Durante nessuna scossa mi venne l'idea che il terremoto non sia ondulatorio e che non proceda da N. O. a S. E.

Fui informato ancora che durante i giorni nei quali le scosse si succedevano più spesse i pastori ed i villici trovantisi intorno alla sorgente della Recina (un'ora e mezzo distante da Jelenge) sentissero ad ogni tratto uscir fuori dallo stretto foro della sorgente come detonazioni di artiglieria sotterranea.

Feci ancora l'osservazione che la massima parte delle scosse si ebbero con un cielo sereno, un'atmosfera tranquilla e nei giorni in cui regnava un'afa particolare; per altro comunque fossero le altre circostanze meteorologiche è certo che durante tutte le scosse la banderuola del campanile delle monache di questa città segnava o nord o nord-ovest.

Fu fatta ancora l'osservazione, e precisamente a Castua (come taluno mi disse, ma che io pongo grandemente in dubbio), che ogni qualvolta sul ciglio del Monte Maggiore si presentava una leggiera nuvoletta (cirro) questa dopo alquanto tempo veniva senza fallo seguita da una scossa.

Questo è quanto io notai ed osservai sul periodo dei terremoti, dai quali fu funestata Fiume ed il suo territorio, fino al 22 maggio 1870.

Fiume, il 7 giugno 1870.

C. A. Bakotic
Prof. di Matematica e Fisica.

II.

All' inclita Congregazione municipale di Fiume.

La sottoscritta commissione istituita da quest' inclito consiglio municipale per istudiare quanto ha attinenza ai fenomeni sismici, ch' ebbero a funestare queste regioni, ottemperando all' incarico avuto ed alla nobile iniziativa di questa congregazione, appena rilevato che il signor Dionigi Stur, consigliere montanistico e geologo in capo, s' avviava verso i luoghi i più funestati dal fenomeno, per ordine del ministro dell'interno di Vienna, si unì ad esso per attingere sopra luogo tutti quei dati opportuni a metterla in grado di corrispondere del suo meglio all' onorevole missione affidatale.

Arrivati a Klana nella notte di Venerdì 27 p. p. maggio, contemporaneamente al suddetto consigliere accompagnato dal signor consigliere Klesius, capo politico del distretto di Volosca, diedero mano già all' alba della mattina susseguente ad una lunga serie d' indagini, peregrinazioni ed osservazioni, di cui si onorano di farne qui una ragionata sommaria esposizione.

Come è naturale, due erano le vie che allo studio di questi fenomeni ci si presentavano: la prima l'immediata osservazione sopra luogo d'ogni effetto tuttora sussistente; la seconda le verbali informazioni. E qui cade in acconcio di notare subito che, essendo noi considerati dagli abitanti quali membri di una commissione d' indennizzo dei danni sofferti, i villici aveano più l'interesse di magnificare questi ultimi, anzichè quello di farne la genuina esposizione, per cui egli è più alla prima che alla seconda fonte che ci siamo attenuti nelle nostre osservazioni.

Egli è per ciò che, basati sulle informazioni prese, le nostre osservazioni si ridussero in questo rapporto ai luoghi seguenti:

Klana, Skalnica, Lipa, Rupa, Litac, Susak, Novakracine, Zabice, Podgraje, Studena, S. Mattia, Castua; in alcuni dei quali luoghi le informazioni furono assunte da parecchi membri della commissione, in altri almeno da uno della medesima, però sempre in unione ai suddetti membri della commissione governativa. Sgraziatamente non fu dato tener dietro agli effetti del terremoto in levante di Klana per essere il luogo privo di abitato.

Non v'ha dubbio che, e per forza di ragione e di teoria, la direzione dei muri ed oggetti caduti debba essere il più probabile indizio

a stabilire un solido criterio sulla direzione della scossa, dappoichè tutto induca a ritenerla normale all'impulso di sotterra.

Senonchè non furono troppo felici i risultati ottenuti da questo lato, conciossiachè le fessure e le crepature osservate sui muri, stante la pessima costruzione della maggior parte degli edifizii, essendo troppo fra loro discordanti e disparate, non permisero di conchiudere dalla loro convergenza sulla posizione di quel verticale sismico, necessario a fissare con fondamento ove si trovi la causa efficiente del fenomeno.

Al contrario ci porsero più sicuro criterio sulla direzione delle scosse i camini rovesciati, le figure poste fuor di luogo, le colonne spezzate, od i capitelli degli altari smossi, come pure le macchie tuttora esistenti dell'olio versato dalle lampade sui pavimenti delle chiese, in seguito alla scossa, e finalmente l'acqua uscita fuori dai mastelli, e gli oggetti caduti da qualche sostegno, come p. e. fiasche, pentolini, ecc.

Viene da sè che tutte queste direzioni furono determinate con una bussola alla mano.

Riferendoci ai danni osservati dobbiamo dire che di più soffersero quelle case nella costruzione delle quali era congiunto assieme un materiale di costruzione compatto e forte con un altro debole e sciolto; dove cioè s'ebbe ad osservare che gli angoli constavano di grandi [pietre ben cementate, fra le quali erano incastrate quasi a secco pietre d'ogni forma e con un cattivo cemento Queste ultime caddero trascinando seco il muro, mentre le pietre angolari rimasero immobili.

Più fortunate furono le case a solo pianterreno, coperte con un tetto di paglia, che secondarono il moto del suolo quali corpi elastici.

Dopo aver in questo modo visitate una per una le case danneggiate di Klana e dopo aver quindi osservato tutto ciò che era degno di nota, la commissione volle capacitarsi se le direzioni delle scosse, osservate a Klana, fossero in una qualunque connessione fra loro, o meno, e dopo accurate indagini trovò di potere stabilire che connessione veruna non esisteva fra la direzione delle scosse medesime, non potendosi dai risultati di esse scoprire veruna regolarità di propagazione nel moto, conseguenza forse della posizione topografica del luogo.

Fra quei fenomeni che la commissione ebbe ad osservare a Klana, dai quali si può dedurre in qualche modo sia il grado della forza, sia il modo di propagazione della scossa, che ebbe a provare quella località, menzioneremo come più considerevoli:

1° I tre massi staccatisi in seguito alla scossa del 1° marzo dal monte Gradina, sulla cui base è fabbricata la chiesa parrocchiale, il più grande dei quali deve avere almeno il peso di 60 centinaia, ed il

quale aderiva alla montagna (come ci avemmo a persuadere dalla frattura ancora recente) con una superficie bastante perchè fosse tenuto fortemente, anche senza appoggio veruno;

2° Il danno sofferto da tre muri, sostenenti tre terreni a gradinata (come è uso sulle chine dei monti), presenta uno dei più strani e curiosi fenomeni che la commissione abbia avuto ad osservare.

Questi muri veduti di fronte a distanza, e quindi l'un sotto l'altro come formassero un solo muro, presentano diroccamenti parziali interpolati da porzioni incolumi in modo che l'insieme presenta alla vista l'effetto sia di uno scacchiere, sia dei portelli delle batterie d'un vascello a tre ponti.

E ciò che prova che la cosa non sia accidentale si è che nell'unico punto in cui questa legge è interrotta mercè la resistenza della porzione di muro che doveva cadere si vede questa stessa porzione rigonfiata e crollante.

Esposte così a un dipresso le osservazioni fatte a Klana passiamo adesso ai risultati ottenuti dalle medesime e notati negli altri luoghi soprannominati, accennando subito che dovunque tutti gli effetti e danni visibili devono riferirsi al terremoto del 1° marzo alle 9 ore di sera. Se fossero stati visitati i luoghi di Klana, di Fiume, di Volosca, di S. Mattia, di Studena, di Skalnica, di Lipa, di Lisac e di Novokracine soltanto, e che dai danni rilevati in tale esame si avesse voluto arguire della posizione del centro sismico, ciò avrebbe portato di leggieri a conchiudere che tale centro dovesse essere entro il territorio di Klana-Studena, dal quale le scosse sarebbersi propagate in direzioni radiali.

Ma se invece si tenga anche calcolo degli effetti prodotti dal fenomeno negli altri luoghi visitati dalla commissione, i quali sono Castua, Rupa, Susak, Zabice e Podgraje, in tal caso le precedenti congetture cadono, poichè in questi ultimi luoghi le direzioni delle scosse apparirebbero anzichenò perpendicolari alla linea di congiunzione con Klana.

In conseguenza di ciò difficile riesce dalla sola ispezione locale l'emettere un'opinione semplice ed ovvia per ispiegare il modo generale di propagazione delle scosse.

Forse uno studio particolareggiato sulla direzione delle montagne, sulla rete delle acque, sulla direzione dei compluvii e vallate, sui passaggi dalla formazione arenaria alla calcare che si riscontrano su questo territorio condurrebbero a conclusioni più stringenti, ed un indizio di ciò lo troviamo forse nella circostanza che le direzioni delle scosse per Volosca-Fiume furono parallele alla costa, mentrechè quelle in Zabice e

Podgraje si presentarono parallele alla lunga catena di montagne che s'innalzano avanti lo Schneeberg.

D'altronde valutando la circostanza che la località di Klana ebbe a subire il più forti guasti (la massima parte de' quali la commissione ascrive al cattivo ed imperfetto modo di costruzione negli edifizii, come si ebbe già a rilevare), e che partendo da Klana verso tutte le altre direzioni, questi guasti vanno scemando in ragione inversa della distanza, si potrebbe venire alla conclusione che il centro del terremoto fosse stata Klana, e non lo Schneeberg, come si va qua e là supponendo.

Varranno molto a schiarire meglio il fenomeno i dati raccolti dalla commissione in tutti quei luoghi nei quali si fece sentire la scossa del 1° marzo.

Oltre alle particolarità più interessanti osservate in Klana e già citate più sopra menzioneremo ancora quell' apertura imbutiforme formatasi e Novokracine ed osservata dalla commissione. Ad ognuno è nota la moltitudine delle fessure, dei fori imbutiformi, che caratterizzano il Carso. Uno di questi del diametro forse di 3' si trovava, chi sa da che epoca, anche presso Novokracine, ed esso in conseguenza del terremoto rovinò nel suo fondo aprendo così una fessura, che mise in comunicazione la cavità interna d'una grotta sotterranea con quella della superficie imbutiforme, apertura della quale si parlò tanto a Fiume sotto lo specioso titolo della formazione niente meno che d'un cratere.

Oltre i moltissimi di questo genere merita ancora d'essere citato il fatto successo nell'osteria presso alla barriera di Rupa. Una pentola, che si trovava precisamente nel mezzo del focolaio, fu lanciata dalla vibrazione della scossa fino all'estremità dello stesso, ed in pari tempo caddero tutte le pentole che là presso si trovavano su d'una scansia di legno.

Se si movesse la domanda se questo terremoto sia prodotto da filtrazioni di acque, da azioni vulcaniche o chimiche, da squilibrio elettrico, nessuno nello stato attuale della scienza potrebbe rispondere in modo assoluto, poichè le diverse teorie del fuoco centrale che hanno per campioni Humboldt, Elia di Beaumont ed Arago; quella delle reazioni chimiche venuta con più probabilità a rimpiazzarla, di cui i campioni sono Onofrio Davy, Lyell, ecc.; nè tampoco la più recente di tutte, che fa discendere questi fenomeni da squilibrio nello stato elettrico della terra e dell'atmosfera in virtù dell'azione solare (teoria ardita, ma che mira a quell'unità alla quale la scienza sempre più tende) non hanno acquistato ancora un carattere di certezza. Soggiungiamo tuttavia che anche per quanto lo consentirebbe lo stato attuale della scienza, non è nostra

mente di estendere con dati ancora incompleti una relazione sul fenomeno, poichè c'incontreremmo in questo lavoro con quello del signor consigliere Stur, che per ordine del suo governo lo sta compilando e del quale saremo in breve tempo in possesso.

Esaurito così l'argomento sulla speciale missione avuta da questo inclito consiglio, lo scrivente crede non fuori di proposito di avanzare adesso un programma relativo ad ulteriori studii, il quale venendo accettato, metterebbe lo scrivente in condizione di poter tosto, nel caso di ulteriori scosse, recare con esatte osservazioni una utilità non lieve alla scienza, premunendo nello stesso tempo la popolazione di questa città contro esagerate e sempre allarmanti notizie.

Annessa al programma si trova una nota specificata delle scosse, le quali furono osservate e constatate nell'i. r. accademia di marina e nel r. ginnasio superiore di Fiume.

Fiume, 7 giugno 1870.

STAHLBERGER — C. A. BAKOTIC — VIN. DE DOMINI — B. FATOUR.

SULLA

POTENZA MARITTIMA DELLA GRAN BRETAGNA

E SUL

MIGLIOR MODO DI DARLE SVILUPPO

MEMORIA

del Capitano PHILIP H. COLOMB, R. N.

(*Premiata nel concorso del 1878 dalla R. Istituzione dei Servizi Uniti*)

Esto quod esse videris

I.

1. Sarebbe difficile trovare un soggetto di materia navale più suscettibile di un vivo ed ampio sviluppo che il presente tema proposto pel concorso del 1877 dal Consiglio direttivo della R. Istituzione dei Servizii Uniti, e più d'uno di quelli che si sono accinti a trattarlo si sarà per fermo sentito a disagio nel dover condensare dentro le 48 pagine prefisse le molte considerazioni sortegli nella mente sopra un così vasto argomento.

2. Ma, volere o no, un concorrente deve adattarsi allo spazio tracciatogli dalle linee dell'enunciato, studiarsi di svolgere dentro i limiti di quello il suo disegno nel modo più completo secondo le proprie cognizioni sulla materia e seguire la classificazione delle parti indicategli per norma. Siffatte leggi per l'appunto io mi propongo di osservare nello esporre le considerazioni che si contengono nel presente scritto.

3. D'altronde è per avventura un bene che nel tema stesso trovinsi già bell'e classificate le parti di una memoria che deve trattare dello sviluppo della potenza marittima della Gran Bretagna, perchè altrimenti, attesa la vastità del soggetto, i concorrenti avrebbero potuto svolgere considerazioni così varie e contraddittorie da mettere in serio imbarazzo i giudici del concorso, ammesso pure che un qualche utile risultato si fosse potuto ricavare da quegli scritti. Questo però non toglie che il soggetto debba essere esaminato completamente, e chi ciò non facesse mancherebbe allo scopo; quindi parmi che l'essenziale consista nel precisar bene il punto principale della questione e nell'aggruppare subordinatamente a quello i secondarii, per modo che ne risulti una disposizione armonica, come un quadro la cui bellezza riesca gradevole agli occhi e la cui verità soddisfi all'intelletto.

4. Considerando in complesso la nostra forza navale e il suo sviluppo io sono convinto che si cada da noi troppo facilmente nello stesso errore che talvolta si fa palese anche nelle nostre idee sulle forze di terra; siamo cioè troppo proclivi, nell'un caso e nell'altro, a non tener conto delle differenze nazionali ed a credere che il nostro impero sia esposto agli stessi pericoli comuni a tutti gli altri e quindi che sia chiamato ad agire tanto in terra quanto sul mare, egualmente com' essi. Con ciò commettiamo un duplice errore: supponiamo che tutti gli altri stati abbiano simili organamenti militari e navali, ciò che non è, e c'immaginiamo che le nostre condizioni, la nostra tempra ed indole siano in tutto simili a quello che ci sembra esser proprio dei nostri vicini. Noi facciamo così tra le altre nazioni press'a poco la figura di uno di quei tali, come se ne trovano talvolta fra i nostri concittadini, che pretendono di riuscire a darsi un'aria forestiera sforzandosi di conformarsi a quel che lor sembra di scorgere intorno, senz'avvedersi delle particolarità che gli altri notano in essi, le quali essendo proprie della loro natura non possono mai cancellarsi del tutto. Ponendovi ben mente è facile vedere quanto i critici stranieri, nei loro scritti o discorsi sulle nostre cose navali, reputino singo-

lare la posizione della Gran Bretagna, e fors' anche non sarà difficile scorgere le traccie della loro sorpresa ogni qual volta vedano il nostro indirizzo navale farsi seguace degli altri paesi.

5. La storia e la tradizione, due eccellenti amici per noi se li trattiamo con oculata fiducia, ma due mortali nemici se ci facciamo da loro tiranneggiare, non possono che condannare questo nostro errore nazionale. Delle nostre famose guerre navali molte hanno avuto luogo contro altre nazioni che si trovavano press'a poco nelle stesse nostre condizioni. Allorchè contendemmo con gli olandesi, lo scopo della lotta, cioè il dominio degli stretti, era comune ad entrambi. La costa meridionale e la settentrionale d'Inghilterra stavano di fronte alle spiagge olandesi, le condizioni erano le stesse, il campo di battaglia limitato e vicino ad ambedue le parti; epperò se la flotta repubblicana ne' suoi ultimi giorni potè imitare il tentativo del principe Rupert portando la guerra dentro i nostri fiumi, la regia flotta di Carlo Secondo non dubitò di appropriarsi la formazione di combattimento lella flotta nemica. In una parola, l'una e l'altra nazione combattevano a condizioni pari, erano esposte agli stessi pericoli, come avevano le stesse probabilità di successo sul mare; era perciò naturale che i loro concetti navali fossero identici e pruducessero identici risultati nelle rispettive organizzazioni. Nelle nostre guerre con la Francia, prima della rivoluzione e dell'impero, le condizioni marittime di essa non erano gran fatto dissimili da quelle dell'Inghilterra. L'un paese come l'altro aveva un commercio transoceanico, esteso per quei tempi, e fintantochè qualunque dei due avesse continuato ad aver fiorenti i suoi interessi coloniali in levante e in ponente, non era possibile che dovesse sottomettersi all'altro per esaurimento di risorse. Allo scoppiar della guerra sotto la rivoluzione le rispettive situazioni dei due paesi non erano sostanzialmente cambiate, giacchè se il Canadà era passato sotto il dominio dell'Inghilterra, questa aveva perduto gli Stati Uniti, e la Francia possedeva tuttavia la sua magnifica colonia nell'India occidentale. Se la influenza francese nell'Indostan andava scomparendo, Pondichéry peraltro non aveva ancora perduto tutta la sua

importanza, come accadde in seguito, ed appena pochi anni prima i francesi avevano stimato buona politica il mantenere nei mari di levante una flotta numericamente più potente della nostra. Durante lo svolgersi di quella guerra le flotte, il commercio e i possedimenti coloniali dell'Olanda combinati con gli stessi elementi di parte francese ristorarono l'equilibrio, che avrebbe potuto traboccare dalla nostra parte pei nostri progressi nell'impero delle Indie. Finalmente per completare questo schizzo aggiungeremo che se nell'ultimo periodo di quella guerra l'Inghilterra dovette tremare sotto la minaccia del nembo che le si addensava contro nel campo di Boulogne, poco tempo prima la Vandea avrebbe potuto diventare la pietra fondamentale di una nuova conquista inglese della Francia.

6. Vedasi da ciò come i gloriosi ricordi del passato facendo velo alla nostra mente c'impediscano spesso di esaminare con calma e giustezza le condizioni del presente, le quali sole possono suggerire l'indirizzo capace di darci *la potenza combinata con l'economia che occorre al nostro naviglio.* È così che spesso si accagiona la storia di un indirizzo che ci ha fatto prendere una via fallace, mentre ci saremmo dovuti accorgere della sua fallacia ove avessimo ben compreso i veri insegnamenti della storia. In prova mi sia permesso di domandare in qual modo l'impero britannico, come esso è oggi, rassomigli, sotto il punto di vista navale, a quello di qualsivoglia altro paese, e come, ove il mondo sorgesse in armi contro di noi, potremmo mai adottare lo stesso indirizzo navale seguito sulla fine dello scorso secolo, o ricorrere agli stessi espedienti e alle stesse risorse di cui abbiam fatto nostro pro nelle lotte navali di un tempo anche più antico. In nessuna guerra marittima sostenuta allora dall'Inghilterra, questa entrò mai in azione con una sensibile superiorità di forze, ed anche meno con una superiorità decisiva, anzi assai di rado le sue forze sopra un punto minacciato superarono pel numero quelle de' suoi nemici, epperò se da quelle guerre essa sortì sempre cresciuta in potenza, ciò si dovette alla ferma audacia de' suoi condottieri e alla superiorità morale e fisica de' suoi marinari, talchè può dirsi ch'essa

battesse i suoi nemici contrariamente ad ogni previsione basata su dati materiali. Oggi invece l'Inghilterra, se avesse da sostenere una guerra marittima anche contro tutto il mondo, potrebbe fare assegnamento su di una preponderanza effettiva ed assoluta in suo favore. Mercè quella meravigliosa costellazione di stazioni ond'essa ha coperto i mari, l'Inghilterra possiede il monopolio delle risorse navali; quelle stazioni costituiscono una serie non interrotta di punti d'appoggio d'un valore inestimabile in caso di guerra, ai quali nulla di simile potrebbe essere contrapposto dal resto del mondo, ancorchè collegato tutto ai danni di lei. Anticamente la forza propulsiva era comune a tutte le nazioni; oggi invece trovasi disugualmente distribuita e l'Inghilterra ne possiede la miglior parte, vuoi per quantità, vuoi per qualità. Le miniere carbonifere del Wales le forniscono un combustibile che per potenza di vapore non ha rivali, e la sua grande colonia agli antipodi le assicura colà il dominio della forza motrice. Non metto in conto della superiorità odierna dell'Inghilterra nè il suo ferro, nè il suo genio inventivo, nè la sua attività industriale, perchè se questi vantaggi contribuirebbero bensì ad accrescere la detta superiorità, d'altra parte essa li ha sempre posseduti e ne ha cavato sempre profitto; ma quella del carbone è assai più che una semplice superiorità, giacchè oltre alla quantità e qualità del prodotto havvi la corrispondenza delle miniere possedute dall'Inghilterra con le sue stazioni navali, ed è siffatta combinazione che costituisce effettivamente quel monopolio a suo favore cui ho accennato qui sopra. Il carbone per diventare una forza navale deve prima di tutto essere stivato nelle navi; ora la sola Inghilterra ha i mezzi di eseguir ciò su tutti i punti del globo; qualsivoglia suo nemico il più delle volte dovrebbe rifornirsi in porti neutrali, in quantità limitata, in fretta e timore, mentre l'Inghilterra sola può rifornirsi dovunque con sicurezza dentro i propri porti. Il carbone adunque che, secondo un vano timor popolare, potrebbe *gittare un ponte attraverso il canal della Manica*, metterebbe di fatto nelle nostre mani i mezzi per chiudere a tutte le navi, fuor che alle inglesi, le grandi vie marittime.

7. Ma se il progresso dei tempi ha da una parte messo nelle nostre mani delle forze così grandi, non ha mancato dall'altra di creare, come correspettivo, delle cagioni di debolezza e di pericoli pel nostro imperio. La potenza che pose termine a Trafalgar ai progetti marittimi di Napoleone era quella dei diciotto milioni d'uomini che allora popolavano le isole britanniche, gente che viveva de' propri mezzi, con parsimonia e fidente interamente in sè stessa; ora i trentadue milioni di lor discendenti hanno bensì la stessa fiducia nelle proprie forze, ma non vivono più esclusivamente de' propri mezzi, nè con la stessa parsimonia. Nel 1813 il popolo inglese viveva co' prodotti del suolo; nel 1875 va cercando con somma industria per tutto il mondo del cotone per le sue manifatture, del grano pel suo sostentamento o del terreno per accrescerne la produzione. Considerazioni di tal fatta, che potremmo moltiplicare se ne avessimo lo spazio, ci portano ad apprezzare uno dei grandi cambiamenti che hanno avuto luogo nel nostro impero dopo il termine dell'ultima guerra marittima. L'enorme accrescimento delle manifatture e del commercio è un fatto ben noto, il quale però non ha tanto alterato le antiche condizioni tutte speciali della Gran Bretagna quanto le ha rese più intense; ma il presente stato di cose relativamente al consumo dei generi alimentari e al conseguente aumento della popolazione ha creato degli elementi nuovi da introdurre nel problema, i quali ne alterano il risultato generale. Il cambiamento è stato completo anche in ciò che concerne le lontane colonie cui ho accennato come stazioni d'immenso valore per i rifornimenti del carbone; imperocchè mentre nelle guerre marittime combattute sotto le antiche condizioni un colpo recato a qualcuna delle nostre minori colonie sarebbe riuscito più nocivo al nostro prestigio che alla nostra vitalità sul mare, ora invece la presa o la distruzione di un sol deposito di carbone su territorio inglese potrebbe arrecarci tal ferita da riuscire quasi mortale. Le nostre navi che si trovassero colà presso vedendosi private dell'elemento che è loro assolutamente indispensabile per poter combattere con efficacia, dovrebbero fuggire davanti ad una forza

minore, o soccombere, e per conseguenza la corrente di commercio affidata alla difesa di quelle navi cesserebbe di scorrere.

8. Posto ciò, noi consideriamo l'impero britannico, dal punto di vista marittimo, come un grande e peculiare sistema nervoso, arterioso e venoso, che ha il cuore, i polmoni e il cervello nelle isole britanniche; le sue basi d'alimentazione ne' suoi grandi possedimenti indiani, australiani e nord-americani, e i ganglii nelle colonie della corona: per questo sistema scorre il sangue che dà vita all'impero. Le arterie principali e le vene corrispondenti lo conducono da levante, pel Mediterraneo e pel mar Rosso, all'India, alla China e all'Australia; da ponente all'America e alle Indie occidentali; da mezzogiorno all'Australia, all'Africa e all'America meridionali e al Pacifico.

Delle vene capillari, o più minute, sui confini del mondo civilizzato, raccolgono le materie grezze e le trasmettono in canali maggiori, che nel loro ritorno le conducono fino al cuore. Questo immane organo ne cava tutto quel che gli necessita pel proprio sostentamento e spinge il resto prima nei condotti principali e poscia in quei milioni di diramazioni filamentose che servono all'alimentazione e al ristoro di altre nazioni fino ai più remoti confini della terra. La vita di un impero dotato di una organizzazione così perfezionata deve essere estremamente sensibile; esso non può considerarsi come un mollusco dalla cui sostanza inerte possono sottrarsi delle grandi masse senza arrecar molto danno alla sua vitalità, ma piuttosto come un delicato essere le cui parti sono fra loro in immediata relazione; una stretta al cuore può forse esser cagione di una morte più sollecita, ma non già più sicura di quel che sarebbe il troncamento di una lontana arteria o la ferita di un *centro nerveo.* (1)

---

(1) Di questo mio concetto intorno alla struttura del nostro impero vado interamente debitore agli scritti del capitano J. C. R. Colomb, ed aderisco completamente ai suoi principii generali sulla difesa dello Stato.

II.

9. Assumendo come vera questa pittura dell' imperio britannico, della sua forza e della sua debolezza, sarà ben fatto di esaminare alquanto più accuratamente la proposizione avanzata nel paragrafo 4. Il nostro ordinamento navale risponde esso in realtà ai dati di fatto che risultano dalla posizione del nostro imperial dominio, o non sarebbe piuttosto simile a quel che si conviene alla Russia, alla Francia, alla Germania, all'America? La importanza che si deriva dal nostro monopolio dei rifornimenti del carbone vien essa da noi riconosciuta in tutta la sua estensione? Custodiamo noi quei centri nervei, cioè le nostre stazioni pei depositi di carbone, con una chiara idea dell'effetto che avrebbe per noi una ferita su tali punti? Le condizioni da me abbozzate sulla materia navale sono esse ben presenti alla mente della nazione? Formano esse l' ordinario argomento dei discorsi e degli scritti di coloro che si occupano della nostra organizzazione navale? Le risposte che possono darsi a tutte queste dimande confermano, a mio avviso, il mio assunto. Dal nostro complicato indirizzo navale, che procede malamente a sbalzi secondo il vento della giornata, possiamo per avventura togliere qualche fatto, concetto o provvedimento che risponda ad un sistema generale, ma per solito le cose vanno altrimenti.

Prendasi ad esempio quel timore di una invasione che di tempo in tempo ci fa mettere a tortura il cervello. Ebbene io sostengo essere impossibile, per chi abbia l'abitudine di considerare il nostro imperio navale nel suo complesso, di cadere in quel timore. Sarebbe per fermo ragionevole che si prendessero tutte le precauzioni immaginabili contro una invasione se le condizioni presenti fossero tali da rendere, come all' epoca del primo Napoleone, la invasione lo scopo principale pei nostri nemici; ma se le nostre precauzioni fossero di tal natura che mentre rendessero più difficile una invasione delle isole

britanniche ne facilitassero poi il *blocco* per via di mare, ovvero lasciassero qualche nostra arteria principale, o via maestra di approvvigionamento o di commercio, esposta ad essere tagliata o bloccata, potremmo noi dire di esserci guidati con la vera nozione delle condizioni del nostro imperio? Lo stesso dicasi pel gridìo che si fa intorno alla difesa dei porti, in grazia del quale abbiamo costruito, con la spesa di oltre un milione di sterline, le navi *Glatton*, *Hotspur*, *Cyclops*, *Hecate*, *Hydra* e *Gorgon*, se pure non è anche ad esso che andiamo debitori della *Devastation* e suoi successori. La costruzione di potenti navi non completamente marine, e perciò più o meno disadatte alla difesa delle nostre comunicazioni transoceaniche, può soltanto essere giustificata dal supporre che il nostro principal pericolo ci minacci alle foci del Tamigi, del Mersey o del Clyde, a Plymouth, a Spithead, o a Medway; ma lasciando ai nostri nemici la facoltà di correre attraverso le nostre linee di comunicazione, mentre noi restiamo a far la guardia al quartier generale, finiremo col non aver più nulla da guardare.

Oltre a ciò esaminiamo l'ardente perseveranza colla quale ci siamo dati a costruire le navi da crociera, che saranno bensì perfette come tipi misti a vela e a vapore, ma perciò dovranno necessariamente sacrificare qualche cosa nello stivaggio del carbone, nella stabilità e nella potenza offensiva e difensiva della nave. Ora quando ci siamo messi in questa difficile impresa avevamo noi ben chiaro il concetto che siffatte navi possono sempre avere a loro portata una stazione ove rifornirsi di carbone, vantaggio di cui sono privi gl'incrociatori del nemico? E manifesto che col ridurre la velatura d'ogni nave alla quantità insignificante che occorre perchè divenga semplicemente ausiliaria si può far crescere di altrettanto la combattività della nave stessa; ciò noi possiamo fare pei nostri incrociatori, mentre quelli dei nostri nemici saranno pur sempre costretti a far molto assegnamento sulla forza delle vele. Coll'imporre dunque alle nostre navi da guerra l'inconveniente di una velatura completa, non facciamo forse gettito di uno dei vantaggi della nostra posizione marittima?

Un altro ramo che ci siamo dati a sviluppare con energia è quello relativo alla costruzione delle torpedini. Senza toccar la questione dei relativi valori delle varie forme di cosiffatto arnese di guerra, ci limitiamo a domandare se il suo sviluppo da noi sia stato subordinato al concetto che dobbiamo avere delle nostre condizioni in una guerra marittima. Le varie specie di torpedini, o da rimurchio o semoventi, tendono a facilitare gli attacchi e con ciò pongono nelle mani di una potenza marittima inferiore i mezzi per poter recare un colpo a danno di una maggiore. Il campo più utile per l'uso di siffatte armi è quello di un porto bloccato contro la forza bloccante. Ora potrà dirsi saggezza la nostra se ci prepariamo per sostenere la parte di bloccati piuttostochè quella di bloccanti? Quanto alla torpedine fissa, essa è semplicemente un' arma difensiva di terra contro un attacco di forza superiore da mare: ma sarà mai questa la posizione del nostro territorio in qualsiasi parte del mondo in una futura guerra marittima?

Ma i fatti più concludenti in sostegno della mia tesi contro il difettoso nostro indirizzo in materia navale debbono trarsi dalla tendenza che ci porta ad imitare i nostri vicini nella costruzione delle navi. Noi costruiamo l'*Inconstant* per opporlo ad un tipo americano (1) e l'*Inflexible* per controbatterne uno italiano (2). Possiamo ancora ricordare la insistenza dei nostri pubblicisti perchè ci procurassimo un rivale al *Pietro il Grande*, nonchè l'altra, cui di recente il signor Reed consacrò la sua valente penna, per dimostrare la necessità di fabbricarci delle *Popofke*; talchè nemmeno il savio e illuminato Consiglio di questa Istituzione potè sottrarsi interamente all'influenza di una tal corrente di opinioni, e nel proporre l'argomento per il concorso del 1876 pose come condizione che si dovesse dare un posto principale alle navi *destinate alla difesa delle coste*, ciò che indusse il valente scrittore che riportò la medaglia a proporre

(1) Vedasi la dichiarazione fatta dal signor Reed nell'adunanza degli architetti navali il 6 aprile 1876.

(2) M. Barnaby nel *Times* del 27 aprile 1876.

un meraviglioso disegno di *Popofka* (1); proposta che soltanto potrebbe spiegarsi con una incompleta idea delle condizioni del nostro imperio marittimo. Esempi di erronee applicazioni, simili a quelle che ho già detto essersi fatte degl'insegnamenti della storia alla nostra condizione navale, potrebbero, a mio credere, ricavarsi dalle conclusioni di parecchi nostri scrittori sulla guerra americana di secessione. Sopra verun altro particolare essi hanno tanto insistito, come avviso utile per noi, quanto sui danni inflitti alla marineria federale dalle imprese delle navi confederate *Alabama* e compagne. Si è asserito che il nostro traffico per mare correrebbe pericolo di essere distrutto allo scoppiare d'una guerra marittima, per l'appunto come fu fatta allora scomparire dal mare la bandiera americana. Non abbiamo difficoltà a concedere che le stesse cause debbano produrre gli stessi effetti, ma difficilmente potrà ammettersi che ove noi fossimo bene sulle guardie si potrebbero mai armare dei nuovi *Alabama* a' nostri danni dentro porti neutrali, o far uscire impunemente dei *Sumpter* dai porti nemici per predare il nostro commercio, ed anche se arrivassero a far ciò non crediamo affatto che la loro vita sarebbe così lunga nè la loro azione così fatale come furono quelle dei confederati loro prototipi.

La idea di un *Alabama* potè sorgere unicamente per la debolezza dei federali sul mare al principiar della guerra, e la lunga vita di quella nave corsara, come la efficacia della sua azione distruggitrice, si dovette alla circostanza che non si ebbe alla bella prima da poterle opporre una forza capace di combatterla, e che quando una tal forza finalmente fu pronta, questa si trovò contrariata dalla stessa difficoltà con la quale aveva da lottare l'*Alabama*, quella cioè di rifornirsi, specialmente pel carbone. Basta dunque che le condizioni del nostro dominio marittimo vengano apprezzate con intelligenza e che il nostro indirizzo navale venga posto d'accordo con le medesime perchè siavi

(1) Vedi la memoria del comandante Gerardo Noel, tradotta nel fascicolo di dicembre 1876 della *Rivista Marittima*.

tanto poca probabilità di successo per un *Alabama* di là da venire da render difficile che una tal nave venga mai equipaggiata, o se anche lo fosse, che si accinga ad imprese contro di noi, nelle quali sarebbe ancor più difficile ch' essa potesse avere una vita altro che brevissima. Le guardie delle nostre vie di commercio si troverebbero al posto molto prima di essa ed avrebbero l' enorme vantaggio di potersi approvvigionare dentro casa, mentre quella dovrebbe cercare una scarsa sussistenza nei porti neutrali, che sarebbero certamente poco volonterosi di fornirgliela. Perciò se le imprese dell' *Alabama* debbono essere un avvertimento per noi, non lo sono però allo stesso modo come per l' America, la Russia, la Germania, la Francia e l' Italia. Tutte queste potenze effettivamente possono aver delle buone ragioni per costruire delle navi destinate a controbattere delle nuove possibili *Alabama*, perchè le condizioni sotto le quali esse dovrebbero agire sarebbero eguali a quelle delle primitive navi corsare di tal fatta e perchè ciascuna delle dette potenze potrebbe armarle contro un' altra; ma non segue da ciò che la vera risposta della Gran Bretagna alle minacce di possibili navi di tal fatta debba essere la costruzione di *Contro-Alabama*. Considerando la realtà delle cose, la condotta più sicura da seguirsi per noi apparirà esser quella di far completo assegnamento sui grandi vantaggi che possediamo e nella nostra permanente forza navale e in quella catena di stazioni donde le nostre forze possono trarre i loro rifornimenti.

10. Dopo aver chiamato per tal modo l' attenzione sulla figura principale intorno alla quale debbono aggrupparsi le altre in via subordinata, e procurato di dimostrare come ad una tal figura o concetto gli odierni ordinamenti in materia navale non diano la preminenza che le è dovuta, non debbo però omettere di osservare che ogni giorno più viene sviluppandosi una tendenza verso un migliore stato di cose. Ho già fatto menzione in nota del profitto che ho ricavato dagli eccellenti scritti del capitano I. C. R. Colomb pel mio concetto generale del nostro imperio navale; i suoi più recenti scritti e discorsi confermano la mia asserzione. Un concetto, secondo me, più giusto di quel

che mi occorra spesso d'incontrare intorno alla nostra organizzazione navale lo trovo eziandio nelle memorie del signor Brassey, sebbene in taluni punti io sia discorde da lui. Nelle letture fatte dal capitano Scott presso questa stessa Istituzione il 16 e il 30 giugno 1876 *Sulla difesa marittima dell'Inghilterra, tanto dal punto di vista della guerra offensiva che della difensiva*, e nella discussione che ne seguì, hannovi molte cose concordanti con la percezione chiara e larga delle nostre condizioni navali. Quanto a me tenterò con tutto il mio potere, sebbene limitato, di sforzare le correnti della pubblica opinione ad entrare in quell'alveo più vero verso il quale da varii punti già sembrano avviarsi.

III.

11. Dal concetto circa la essenza del nostro imperio navale, esposto nel paragrafo 8 del presente scritto, e dalla dimostrazione, data nel susseguente, della insussistenza di certi timori a' quali si è da noi troppo proclivi, procedendo oltre col mio discorso mi trovo dinanzi ad un quesito di somma importanza, poichè la soluzione che sarò per darle dovrà guidare tutto il disegno del mio soggetto. Il naviglio britannico deve essere una forza d'attacco o una forza di difesa? Il rispondere, come comunemente si fa, ch'esso è una forza di difesa, considerandolo anzi come *la nostra prima linea di difesa*, e nel tempo stesso lamentare che non sia stato abbastanza sviluppato come forza d'attacco, genere di forza che fece mala prova sulle coste di Russia, come la flotta francese l'ha fatta su quelle di Germania, sembrami il più pericoloso terreno su cui uno possa accamparsi, perchè illogico e cagione di spese eccessive. Dovendo infatti il nostro naviglio essere una forza difensiva occorre svilupparlo in modo acconcio ad un tale scopo, ed allora per l'attacco dovrebbe impiegarsi un'altra specie di forza che potesse agire sotto la protezione di quello; altrimenti tanto varrebbe dire che il nostro naviglio dev'essere una forza in parte offensiva e in parte difensiva, concetto questo che se dovesse presiedere al

nostro ordinamento navale ci darebbe per avventura un naviglio tale da potersi in qualche modo rassomigliare a quelle ingegnose forme di mobili dalle quali può con un sol pezzo aversi ora uno scrittoio, ora un sofà, ora una sedia, secondo l'occorrenza, ma che più di solito trovano il loro posto adattato nel magazzino del ciarpame. D'altra parte il considerare il nostro naviglio come forza d'attacco è ignorare le lezioni della storia, e pochi sono disposti a sostenerlo.

12. Per mia parte sono convinto che una *poderosa ed economica* forza navale possiamo soltanto averla considerandola strettamente come forza di difesa. Non intendo già che in date occasioni e luoghi non debbansi eseguire con vantaggio degli attacchi speciali, ma sostengo che se questi casi possono suggerire delle ispirazioni momentanee buone per la circostanza, non debbono però formare i criterii per un disegno generale. In poche parole io considero come ufficio del naviglio inglese lo impedire i danni che il nemico potrebbe arrecarci unitamente al promuovere e sostenere un qualche attacco. Credo di più che se altre volte cotali ufficii sono stati con utilità disimpegnati dal nostro naviglio, come ci mostra la storia, il progredire del tempo abbia non solo confermata, ma altresì accresciuta siffatta utilità.

13. Siami qui permesso di esporre alcuni pochi argomenti per confutare l'illogico e comun modo di vedere di sopra accennato. In quei generali capi d'accusa contro l'ammiragliato che la libera stampa ci regala di quando in quando è diventata una cosa volgare il dire che la nostra marina fu colta dalla guerra di Russia *senza una cannoniera*, e che lo stesso accadrebbe al dì d'oggi. Senza dubbio alla fine del 1853 noi non avevamo cannoniere, e ci ponemmo a costruirne, può dirsi, a centinaia appena la guerra fu dichiarata. L'accusa contro l'ammiragliato dunque è che il regio naviglio non era nel 1854 e non sarebbe ora apparecchiato come forza d'attacco. A ciò potrebbesi rispondere osservando che gli anni 1855-56 videro una grande nostra forza navale specialmente preparata per attaccare il nemico, sicchè nè vi fu molto tempo perduto, nè la dilazione

ci arrecò alcun danno; ma sopratutto dovrà osservarsi che quando una tal forza fu pronta ed inviata sul teatro della guerra, essa non ebbe effettivamente nessuna influenza sulla durata di questa. La sola impresa compiuta da una tal forza fu il bombardamento di Sweaborg, che non potrebbe in alcuna guisa considerarsi come una diversione realmente utile delle forze nemiche. È bensì vero che in seguito le dette cannoniere vennero utilmente impiegate nella China ed al trove, per il che non se n'ebbe tutto il danno economico che altrimenti ce ne sarebbe derivato; ma indipendentemente da una tale circostanza, il danno che si potè infliggere ai nemici con quelle nostre forze navali non francò la spesa che avevamo sostenuto per procurarcele.

14. Fra i diversi generi di attacchi che possono eseguirsi con forze navali l'azione di Sweaborg appartiene senza dubbio al solo che sia stato sempre eseguito con successo, cioè il bombardamento di posizioni cui possa giungersi coi tiri dal mare. Ma imprese di tal fatta possono contarsi sulle dita: De Ruyter sul Medway, Rooke a Gibilterra, Nelson a Copenaga, Exmouth ad Algeri, Stopford ad Acri; ecco le sole che sieno state seguite da importanti risultati, e notisi che tutte furono combattute con navi costruite per difendersi contro altre navi, ossia da forze, com'io le vorrei, specialmente difensive. L'attacco degli spagnuoli sopra Gibilterra fu bensì un fatto eminente d'attacco eseguito con forze d'altra specie, cioè con mezzi improvvisati *ad hoc* sotto la ispirazione delle circostanze locali, i quali per verità furono i più poderosi relativamente alle cognizioni di quel tempo, ma l'impresa fallì completamente, e tale esito ebbe pure l'attacco di Nelson a Teneriffa.

15. Ma dopo avere stabilito il principio di considerare la nostra forza navale come difensiva, dobbiamo senz'altro tracciare le linee del disegno che intendiamo adottare per un tale scopo, su di che debbo dichiarare sembrarmi un gravissimo errore quello di taluni scrittori che considerano le acque inglesi come le linee avanzate di un campo trincerato, le quali dovrebbero essere occupate dall'armata navale, mentre il corpo della piazza verrebbe difeso dall'esercito di terra. Cosiffatta idea sa-

rebbe stata più razionale ai tempi delle guerre d'Olanda, ed avrebbe potuto esserci imposta dagli sforzi combinati delle flotte di Francia e di Spagna al principio del presente secolo. Ma se un poco giusto intendimento dei ricordi lasciatici dalle guerre d'Olanda ci fece trovare esposti all'assedio o all'invasione durante il periodo corso dal 1797 al 1805, un migliore apprezzamento di così gran pericolo dovrebbe impedirci di ricadere mai più in quello stesso errore. Le insufficienti forze di blocco da noi poste davanti a Tolone, Cadice, Rochefort, Lorient e Brest, permisero nel 1805 che si formasse una coalizione di forze navali contro di noi, sotto la quale se non cademmo si dovette unicamente alla nostra superiorità individuale sul mare. E mi si lasci qui domandare in quali condizioni ci saremmo allora trovati se Villeneuve avesse eseguito gli ordini dell'imperatore, o se avesse avuto a' suoi ordini delle navi individualmente potenti come le nostre? La fazione combattuta da sir Robert Caldier si sarebbe terminata con la nostra rotta; l'imperatore non avrebbe tolto il campo di Boulogne, e noi avremmo subito per lo meno una invasione. Ora gli scrittori ai quali ho alluso qui sopra vorrebbero che noi prendessimo le mosse del nostro indirizzo navale precisamente dal punto calamitoso cui avrebbe potuto fatalmente condurci l'indirizzo seguito nel 1805. Essi dicono: noi dobbiamo essere apparecchiati a guardare i nostri porti dai colpi di mano e le nostre coste da una invasione stabile, epperò fattori importantissimi, se non pure unici, del vero nostro indirizzo navale debbono essere i vasti sistemi di *difesa sui porti* col mezzo di torpedini, arieti, corazzate circolari e cannoniere *Staunch*. La protezione del commercio deve eseguirsi con incrociatori rapidi che cerchino e distruggano quelli del nemico, per l'appunto come il *Kearsage* distrusse l'*Alabama*. E le squadre? Quei signori si danno l'aria di essere molto ben sicuri che il tempo di esse sia passato, quindi non ne dicono gran cosa, giacchè quanto all'eseguire operazioni di blocco e al tenervisi apparecchiati, tutto il mondo sa, soggiungono essi, che ciò è un vecchiume da doversi necessariamente abbandonare in questi tempi del vapore e dell'elettricità.

16. Ecco per sommi capi i criterii alquanto vaghi di questo indirizzo navale che ci viene raccomandato: 1° preservare dagli attacchi le coste della Gran Bretagna col mezzo di una forza navale da tenersi vicina alle medesime; 2° cercare sul mare e battere gl'incrociatori del nemico; 3° impegnare col nemico delle azioni di squadra quando vi sia certezza di batterlo; 4° tener sempre in pronto una qualche forza speciale destinata all' attacco del territorio nemico. In verità io dubito che coloro che sono soliti di sostenere separatamente siffatte tesi, vedendole ora qui poste insieme, vogliano ammettere che io le abbia enunciate con esattezza, mentre d' altra parte non sono sicuro che tutti i lettori del presente mio scritto approveranno l' idea che ho avuto d' indicarle come parti di un sol tutto; ma per l' appunto io ciò ho fatto perchè il continuo riprodursi di cosiffatte proposte, isolatamente ovvero accoppiate, è fortissimo indizio di una tal quale ripugnanza ad investigare la realtà dei fatti onde poter agire subordinatamente ad essa. Che se poi da qualcuno si volesse assolutamente negare che io abbia indicato con esattezza qual sia l' opinione prevalente tanto sull' insieme quanto sulle diverse parti del nostro indirizzo, gli chiederei di consultare la maggior parte delle odierne pubblicazioni per vedere se e quanto i loro autori si preoccupino dei concetti relativi alle operazioni di blocco e alle flotte d' osservazione, o se invece le loro opinioni in fatto di costruzioni navali non siano quasi esclusivamente dominate dai concetti relativi alle navi speciali per la difesa dei porti, alle rapidissime e indifese navi da crociera e ai portatorpedini.

17. Avendo così descritto quel che, a mio avviso, sarebbe un erroneo sviluppo del nostro naviglio imperiale, considerato nel suo vero aspetto di forza difensiva, debbo ora stabilire quale, secondo me, ne sarebbe il giusto. A me sembra che il nostro naviglio debba rispondere esclusivamente a queste due grandi funzioni difensive: 1° trattenere il nemico dentro i suoi porti ed impedirne l' approvvigionamento; 2° mantenere aperte le grandi comunicazioni marittime che mettono capo al cuore dell' impero, cioè alle isole britanniche. Se dopo aver provve-

duto completamente a questi due scopi restasse ancora qualche altra cosa da fare, senza dubbio bisognerebbe prepararla in tempo di pace; ma io non posso comprendere quale altro servizio resti da compiere, o realmente sia necessario, ove i sopraindicati vengano soddisfatti completamente, finchè abbiamo da fare con nemici soggetti ad essere battuti sul mare, come la Russia allorchè scoppiò la guerra del 1854. Allora potè bensì levarsi presso noi un grande clamore popolare perchè il nemico fosse attaccato dal mare, e potevamo bene aspettarci che questo attacco sarebbe stato ad ogni modo eseguito con quel materiale che venne disegnato e messo su in fretta e furia; ma lo statista odierno non vorrà certamente considerare siffatti attacchi altro che come semplici diversioni del tutto distinte da ciò che deve essere lo scopo principale del nostro naviglio.

18. Qualunque sia del resto un tale scopo nella mente di coloro che sono posti alla direzione del naviglio imperiale è naturale che uno dei tre seguenti modi di vedere debba prevalere nello stabilire l'indirizzo da seguirsi in tempo di pace. Taluni — sopratutto coloro che sono irresponsabili e tali intendono rimanere — vorranno che tutte le navi dalla prima all'ultima siano costruite con criterii fondati sulla probabilità di una guerra e delle sue possibili occorrenze. Altri — sopratutto quelli che sono tanto occupati nel servizio e nelle ordinarie bisogne del naviglio da non aver che poco o nessun agio per preoccuparsi di un probabile futuro — vorranno dedicarsi principalmente a soddisfare le esigenze del presente e soltanto in via secondaria la opinione corrente del giorno, ed havvi pochissima probabilità ch'eglino vogliano o possano andare più in là. Ma quelli che hanno più agio di riflettere, non essendo interamente assorbiti dall'esercizio delle loro funzioni officiali, considereranno che la *potente ed economica forza navale dell'impero* è da fondarsi su di un terreno e sotto un cielo costituzionale, entrambi per loro natura poco propizii allo sviluppo di una tal pianta, la quale perciò per allignare ha bisogno che sia preparato e lavorato il primo e temperato l'influsso del secondo.

Fuor di metafora, un'assemblea popolare è facile a prendere

l'indirizzo che le viene impresso dalla corrente vigorosa, ma poco illuminata delle opinioni prevalenti tra le classi meno competenti, ma più eccitabili della popolazione; dovendosi quindi proporre ad una tale assemblea la soluzione del problema sull'ordinamento delle forze navali è mestieri di non formulare delle proposte troppo accentuate e di presentarle dal lato dal quale esse sono più d'accordo con quel che già esiste nel piede di pace, dopo peraltro aver bene stabilito il modo col quale le stesse proposte potrebbero ricevere all'occorrenza un più ampio svolgimento. L'Inghilterra non è mai stata, e non vi sarà mai tanto a lungo sotto il predominio di una singola corrente di opinioni da render possibile il tradurre in atto un grandioso progetto di preparativi guerreschi in tutta la sua pienezza. Per me credo che sia uno stretto dovere di chiunque scriva sopra un tale argomento lo aver presente questo fatto di somma importanza, e perciò il concetto cui mi propongo di conformarmi è il seguente: doversi prima di ogni altra cosa soddisfare alle occorrenze del servizio in tempo di pace, ma nel tempo stesso non costruire una sola nave senza averle prima assegnato il suo posto nel grande progetto degli apparecchi per la guerra. Si dirà forse che non è possibile raggiungere questo duplice scopo, ma io spero di riuscire a dimostrare che, dopo tutto, gl'inconvenienti a'quali dovremmo sottostare in tempo di pace sarebbero insignificanti a confronto del grande vantaggio che ci ridonderebbe dal trovarci PRONTI pel caso di una guerra.

19. Consideriamo ora su qual netto terreno ci siamo posti seguendo la via fin qui indicata. Primieramente abbiamo come fondamento del nostro tema null'altro all'infuori di quel che realmente esiste, e poi riconosciamo con esattezza le condizioni del nostro imperio marittimo, nonchè i nostri bisogni navali in tempo di pace. Trattasi adesso di dover combinare insieme in modo chiaro e indubitato le accennate due condizioni che sono: le nostre navi debbono essere costruite per poter soddisfare al servizio di pace, ma oltre e sopra a questo scopo esse debbono essere atte a raggiungere immediatamente il loro posto appena scoppi la guerra, però (e questo è un punto importante) solo

come mezzi di difesa e per preservare il naturale organismo navale dell'impero, mentre questo eseguisce i suoi attacchi con altri mezzi. Pertanto, non intendendosi affatto che debbansi avere delle navi sostanzialmente differenti e per la pace e per la guerra, l'applicazione del nostro principio ci conduce soltanto a cancellare dal disegno della nave costruita per i servizii di pace tutti gli elementi che potrebbero impedirle di prender posto a suo tempo nel gran piano di guerra e ad aggiungerle quegli altri che á ciò si richiedono. Inoltre noi escludiamo dal nostro disegno tutti i vaghi e indefiniti concetti di attacchi navali e diciamo in modo positivo: « In tempo di pace noi teniamo il mare liberamente; in tempo di guerra il nostro naviglio non deve far altro che continuarci a mantenere quella stessa libertà, assicurandocela tanto da permetterci di fare degli sforzi speciali per altre vie. » Il mantenimento del nostro naviglio in tempo di pace è reclamato direttamente dalla pubblica opinione, promossa in gran parte dalle case di commercio che hanno interesse di esser protette dalle regie navi nelle loro comunicazioni con le lontane agenzie; ma oltre a ciò il nostro paese non si è quasi mai mostrato contrario alla costruzione, nei limiti di una spesa moderata, di alcune navi che non concernano direttamente la protezione del commercio in tempo di pace, sicchè da questo lato possiamo sentirci liberi di proporre la costruzione di alcune navi destinate interamente a coadiuvare alla nostra difesa in tempo di guerra.

20. Sopra queste larghe e semplici basi io mi accingo ad erigere il mio piano per lo « sviluppo della potenza marittima della Gran Bretagna, » nel qual piano si troverà forse che io sostengo talune novità in modo troppo pronunciato, ma però (e su di questo piacemi insistere) si riconoscerà che le medesime sono del tutto subordinate ai grandi principii esposti più sopra e rafforzate dalla logica dei fatti.

IV.

21. Venendo ora all'applicazione dei principii generali ai fatti dobbiamo prendere in esame l'attuale posizione del nostro

dominio marittimo per notare quali sono le vie di comunicazione da mantenersi assolutamente libere e quali i punti d'appoggio ove tenere le forze necessarie ad un tale scopo; questa ispezione ci darà un'idea dei mezzi de'quali abbiamo bisogno per sostener la guerra tanto da lungi. Procederemo quindi all'esame delle nostre forze navali presentemente armate e della loro distribuzione geografica. Paragonando queste forze tra loro, quelle cioè che probabilmente ci occorrerebbero per la guerra e quelle che effettivamente ci occorrono in tempo di pace, ci sarà facile di farci senz'altro un concetto delle possibili modificazioni da introdursi con utilità nel nostro armamento di pace per renderlo senza troppa spesa atto al servizio di guerra. Finalmente formando la ipotesi di una coalizione, la maggiore possibile dentro i limiti della probabilità, di potenze navali contro l'Inghilterra, ne trarremo alcune conclusioni per vedere quali dovrebbero essere la natura e la estensione delle forze che ci occorrerebbero per poter eseguire le operazioni di blocco, od anche per incontrare le squadre nemiche sul mare, pel caso in cui la nostra imprudenza durante la pace ci facesse trovare allo scoppio della guerra con forze insufficienti per bloccare i nemici dentro i loro porti, ovvero, ciò che sarebbe forse più probabile, per potere aprir la guerra, se fosse necessario, con una battaglia. Notisi che per fare tutti i calcoli delle varie nostre necessità noi dobbiamo basare i nostri criterii sopra i seguenti dati di fatto:

1° La condizione geografica del nostro dominio marittimo;

2° Il presente nostro naviglio sul piede di pace;

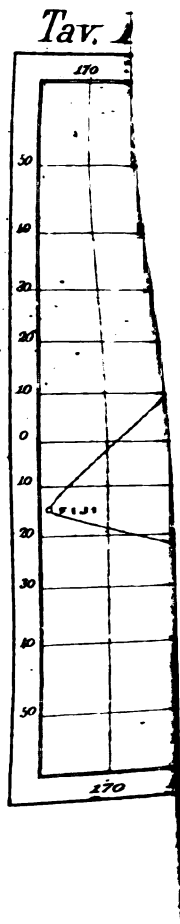
3° La condizione geografica di una possibile coalizione navale contro di noi e la distribuzione delle forze navali de' nostri vicini.

A mio credere è pressochè impossibile arrivare a conclusioni sbagliate di troppo seguendo rigorosamente un tal metodo di argomentare. Il risultato ci mostrerà in termini generali quali sieno le classi di navi e i rapporti tra esse classi che ci è mestieri possedere per trovarci ben pronti allo scoppiare di una grande guerra, d'onde potremo dedurre la norma

per l'organamento del nostro naviglio in tempo di pace. In seguito discenderemo a trattare del propulsore, dell'armamento e della difesa delle navi per cavarne la norma da seguire nella costruzione di ciascun tipo, concludendo con ciò il nostro discorso intorno ai due principali punti dell'enunciato propostoci, cioè: « le nostre navi da battaglia » e « la protezione del nostro commercio. » Dopo ciò passeremo a trattare dei punti minori, cioè : « i volontari della marina » e « la difesa delle colonie e della madre-patria ; » al quale ultimo punto (notisi bene) si provvede altresì in quella parte del mio disegno generale che tratta delle forze navali.

22. Possiamo ora osservare la carta del nostro dominio marittimo che io ho preparata e dalla quale ho escluso qualunque rappresentazione dei territorii in esso compresi, giacchè è abbastanza chiaro che se riusciremo a conservare non interrotta e libera la nostra rete di comunicazioni fra quelle diverse stazioni navali, con questo solo impediremo ogni attacco contro i detti territorii, dei quali perciò non abbiamo da occuparci.

23. Come si è osservato al paragrafo 8, le principali arterie del nostro commercio sono cinque: all'Oriente pel Mediterraneo all'India, alla China, al Giappone e all'Australia; a mezzogiorno, all' Africa, all' America del Sud girando il Capo di Buona Speranza, o per lo stretto di Magellano e il Capo Horn a sud-ovest, alle Indie Occidentali e all'istmo di Panama; a ponente, agli Stati Uniti e al Canadà ; a nord-est, al Baltico. L'esistente sistema nervoso, che in tempo di guerra deve regolare e proteggere le vie commerciali, vedesi indicato sulla mia carta con linee continue. Ciascuna linea riunisce due possibili stazioni navali sul territorio britannico, le quali veggonsi indicate con piccoli circoli. Queste non sono tutte stazioni navali nello stretto significato, ma almeno sono o possono diventare tali pel carbone, se non regolari depositi. Si osservi che v'ha un'altra rete di linee punteggiate che collega dei piccoli quadrati. Questi sono porti spettanti a delle piccole potenze, dei quali, a mio credere, potremmo approfittarci in tempo di guerra come complemento all'attuale nostro sistema di depositi nei punti ov'esso

è manchevole; è chiaro che non possiamo comprendere in sif-
fat[illegible]

merc[illegible] più importante come valore è quella di levante, potendosi calcolare il solo commercio al di là dell'Egitto ad annue lire st. 150 000 000, a cui devesi aggiungere il commercio del Mediterraneo e del Mar Nero. Supponendo che un terzo ne passi pel Capo di Buona Speranza, il valore del commercio che

facciamo su questa via di levante coi paesi oltre l'Egitto può calcolarsi a lire st. 100 000 000. Il commercio per le vie del mezzogiorno rappresenta forse lire st. 50 000 000 per la parte che va pel Capo di Buona Speranza, e forse 12 milioni per quella che gira il Capo Horn o passa per gli stretti di Magellano, le quali due correnti incontrandosi nell'Atlantico formano per l'arteria o linea commerciale del mezzogiorno un totale di lire sterline 62 000 000. Ma poichè quasi tutta l'importazione dal Pacifico consiste in granaglie e gran parte di quella dall'Australia in materie prime, come lane, ecc., perciò quest'arteria del mezzogiorno, con il prodotto e l'importazione dell'Africa Occidentale e dell' America Orientale, non rappresenta certamente un valore minore che quello di levante. L' arteria sud-ovest, che comprende il commercio del Panama, rappresenta all'incirca un valore di lire st. 20 000 000. Il commercio sull'arteria occidentale può calcolarsi, secondo la statistica, in 91 milioni soltanto per gli Stati Uniti, ed aggiungendovi il Canadà si arriva alla cifra di 110 milioni; ma siccome una porzione di questo commercio si avvia pel Panama ed un' altra gira il Capo Horn, perciò il valore del commercio che passa per l' arteria di ponente può fissarsi a lire st. 100 000 000 circa, di cui la parte principale sono generi alimentari e materie grezze. Lo stesso dicasi, per la qualità, dell'arteria di nord-est, il cui valore può ammontare a circa lire st. 80 000 000.

24. Come semplice abbozzo da servire di base al mio discorso io sono d' avviso che debbasi porre in prima linea la grande arteria di levante, poi quella di ponente, quindi le altre di mezzogiorno, di nord-est e di sud-ovest.

25. Esaminando la grande arteria di levante troviamo che su tutta la sua lunghezza dall'Inghilterra fino a Hong-Kong i nervi o vie navali coincidono con le vene, o vie commerciali, e di più che la maggior distanza fra due stazioni contigue è quella fra Aden e Galles, poco più di 2100 miglia, intanto che il punto centrale della linea non dista che sole 800 miglia da Bombay. Questa peraltro è una linea speciale in quanto che traversa qualche territorio che non appartiene alla Gran Bretagna; ma ove il

passaggio dovesse ad ogni costo eseguirsi, Suez e Porto-Said dovrebbero considerarsi interamente come stazioni navali inglesi; l'Inghilterra, sia stringendo alleanza con l'Egitto sia altrimenti, dovrebbe avere nelle sue mani il Canale, non già come un passaggio neutralizzato, ma come un luogo dove le sue navi potessero rifornirsi come in casa propria; perciò in caso di guerra uno dei primi e più solleciti spedienti da prendersi per proteggere il nostro commercio è quello di fare stretta alleanza con l'Egitto. Questa linea peraltro è geograficamente difettosa al di là di Hong-Kong verso settentrione, dove si prolungano le vene commerciali, mentre i nervi navali si arrestano a quel punto. La China non è forse tanto avanzata da poterci incomodare con la proclamazione della sua neutralità; ma non così il Giappone, che potrebbe con una simile proclamazione danneggiare il nostro commercio, il quale si troverebbe allora verso il nord con la Russia nemica e con porti neutrali. Deve intendersi bene che per noi non trattasi soltanto di conservar libere e intere le nostre linee marittime, ma altresì d'ispirare ai commercianti la sicurezza che tali potranno in ogni caso esser esse mantenute, perchè altrimenti il commercio scomparirebbe. A tal fine sarebbe desiderabilissimo l'ottenere dal Giappone, o dalla Corea, o dalla China la cessione di un territorio capace di essere convertito in nostro deposito navale, ed i luoghi perfettamente a ciò adattati mi sembrano Port Hamilton al sud della Corea, appartenente a questo regno, e l'isola di Tsu-Sima, appartenente al Giappone. Fino ad Hong-Kong adunque questa nostra linea di levante può dirsi geograficamente perfetta; ma se non ci mettessimo in grado di poter ritrarre tutto il profitto dai suoi vantaggi geografici, la sua corrente commerciale sarebbe esposta ad essere minacciata da tre parti, imperocchè la Francia a Saigon e a Pulo-Condore trovasi direttamente sul tratto di essa linea che corre tra Singapore e Hong-Kong; la Spagna a Manilla occupa una buona posizione verso levante; l'Olanda potrebbe minacciare gli stretti della Sonda e di Malacca, due angusti canali paragonabili a due grandi stazioni di congiungimento ferroviario pe' quali debbono passare e ripassare

i convogli delle mercanzie dalla China al Giappone e viceversa. Perciò se le tre potenze qui accennate dovessero esserci nemiche, allo scoppiar della guerra sentiremmo subito la imperiosa necessità di bloccare o distruggere Saigon, Pulo-Condore, Manilla, Surabaya e Batavia, per impedire che il nostro commercio con la China e col Giappone venisse paralizzato. Dopo Pointe de Galle la corrente commerciale su questa linea invece di andare per levante o per nord-est ai porti dell'India, si dirige per sud-est a Freemantle, King George's Sound e altri porti dell'Australia e della Nuova Zelanda. Lungo quel tratto trovasi una distanza di 3000 miglia da percorrere fra due nostre stazioni navali, e lungo la parte settentrionale di una tal lunghezza noi possiamo essere minacciati dalle forze olandesi che uscirebbero fuori dai porti di Acheen, di Sumatra fino a Koepang nel Timor. Perciò l'Olanda se ci fosse nemica potrebbe danneggiarci più di chiunque altro lungo la nostra grande arteria di levante, e tra le possibili complicazioni della politica europea nessun' altra mi sembra tanto pericolosa per l'Inghilterra quanto quella che facesse dell'Olanda un'alleata dell'impero germanico in una guerra tra questo e l'Inghilterra. Singapore trovasi a 1100 miglia dal punto centrale del tratto che corre da Galle a Freemantle o King George's Sound; ma ove non si avesse il dominio degli stretti della Sonda, Singapore difficilmente potrebbe essere raggiunta dalle nostre navi destinate alla difesa di questo tratto, le quali potrebbero essere costrette a rifornirsi nei porti di Galle, Freemantle o King George's Sound, ciascuno de'quali dista non meno di 1500 miglia dal punto centrale di detto tratto, mentre lo stesso punto potrebb'essere minacciato da luoghi nemici distanti meno di 600 miglia. Se l'Olanda ci fosse ostile e se non riuscissimo a bloccarla completamente dentro i suoi porti nelle isole della Sonda, converrebbe meglio cambiar la via per l'Australia passando per Aden, Seychelles e Maurizio. La sola potenza europea capace di minacciarci lungo questa via con vantaggi corrispondenti ai nostri sarebbe la Francia; ma Bourbon tanto prossima a Maurizio non sarebbe uno scampo sicuro contro le nostre navi, e i possedimenti francesi nel Madagascar e nelle

sue isole potrebbero essere tenuti in iscacco da navi inglesi che avessero per base d'operazione Zanzibar e Joanna o lo stesso porto di Madagascar, giacchè questi Stati per l'appunto sarebbero i nostri naturali alleati in una guerra universale.

Al di là di King George's Sound la grande linea di levante torna a diventare geograficamente perfetta fino a' suoi ultimi limiti, che raggiungono le isole Fiji, le quali per opera di una politica previdente sono state unite alla corona inglese. Oltre la via qui sopra indicata il commercio da questa parte del globo non ne ha che un'altra sola, quella che per Singapore e gli stretti di Torres mena ai nostri possedimenti australiani. Siffatta via, lunga circa 3600 miglia, trovasi al presente, per quanto io sappia, priva di stazioni navali, meno alle sue estremità. In guerra essa potrebb'essere minacciata con vantaggio dagli olandesi, ma è da osservare che si potrebbero stabilire delle stazioni sopra uno o più punti del tratto orientale di questa via, le quali farebbero cessare il nostro svantaggio. Trovandoci noi possessori di una flotta superiore, come già siamo e dovremo necessariamente continuare ad essere lungo qualunque nostra linea esposta ad essere minacciata, non abbiamo bisogno di altro che di acqua tranquilla per gli ancoraggi alle nostre basi d'operazione; procurandoceli, la nostra superiorità locale potrà essere mantenuta, ma se non ce li procuriamo, lo svantaggio teorico che ora risulta da tale mancanza diventerebbe molto reale dovunque i nostri nemici possedessero siffatte basi.

26. Sul complesso delle nostre vie di levante e sui loro nervi protettori si osserverà che non havvi nessuna distanza che ecceda le 3300 miglia da traversare fra due stazioni contigue, o punti utilizzabili come stazioni. Considerando il vento come neutro, cioè che soffi egualmente forte ed a lungo da una parte come dall'altra, e però di tanto aiuti la nave allorchè le è favorevole di quanto la ritardi allorchè le è contrario, ne segue che ogni nave destinata a custodire i « nervi » della parte orientale del nostro impero marittimo basterà che porti tanto carbone da poter correre 3500 miglia con una data

9

velocità, perchè possa accorrere sul punto centrale del « nervo » da difendere, combattere e ritornare al suo punto di partenza, ovvero proseguire fino all'altra stazione. Da ciò si vede che la forza propulsiva di una nostra nave da guerra deve rispondere alle condizioni geografiche del servizio ch'essa ha da compiere; adunque se troveremo che siffatte condizioni su tutto il nostro imperio non differiscono molto da quelle qui esposte, concluderemo che la forza propulsiva delle nostre navi può essere regolata con legge uniforme. Se poi troveremo che su talune delle nostre vie da proteggere abbiamo delle distanze che eccedono la fissata di 3300 miglia senza nostre stazioni, allora vedremo se non sia il caso di proteggere tali vie con navi fornite di speciali mezzi propulsivi, oppure se convenga meglio adottare per tutte le navi un modello di propulsore più potente.

27. Passiamo ora ad esaminare la linea o arteria di commercio che, secondo il calcolo approssimativo esposto nel § 24, viene per importanza subito dopo la orientale, cioè l'arteria di ponente. Non abbiamo lungo questa linea nessun'altra stazione più prossima al suo punto centrale che S. Giovanni di Terranuova, Halifax, Bermuda e Nassau. D'altra parte non havvene nessuna di estera potenza capace di minacciare questa linea eccetto le Azzorre; ma questa stazione, a differenza di Giava, di Saigon e delle Filippine, non è da considerarsi come possibilmente a noi nemica, imperocchè uno dei nostri primi atti, appena ci sentissimo minacciati su questa linea di ponente, sarebbe quello di rinnovare l'antica nostra alleanza col Portogallo, ciò che ci permetterebbe di profittare delle Azzorre come di una nostra stazione navale. Inoltre potendo le stazioni di S. Giovanni, Halifax e Bermuda considerarsi come porti di questa stessa linea, nessun'altra potenza, eccetto gli Stati-Uniti, potrebbe avere dei vantaggi superiori ai nostri da questa parte. In una guerra con gli Stati Uniti le nostre vie di commercio sul tratto occidentale di questa stessa linea dovrebbero, è vero, arrestarsi alla Nuova Scozia, ma nelle vie sul tratto nordico di essa, cioè verso il Canadà, noi ci troviamo in condizione geografica più vantaggiosa per difenderle che non gli Stati Uniti per romperle. In

una coalizione europea contro di noi i nostri nemici non giungerebbero mai ad avere le quantità di vie che noi abbiamo verso ponente, e soltanto il possesso delle Azzorre per parte loro potrebbe bilanciare la partita. Ma, come abbiamo già detto, le Azzorre non potranno giammai essere considerate come una minaccia per noi fintanto che resteranno in potere del Portogallo. La grande arteria di ponente è dunque geograficamente perfetta, e poichè la maggior distanza fra due stazioni contigue lungo la medesima (cioè quella dall' Inghilterra a Bermuda) è di 3200 miglia, così la forza propulsiva delle navi destinata a guardia delle nostre vie occidentali può essere identica a quella che occorre per le navi sulla linea di levante.

28. Segue l'arteria di mezzogiorno, la quale co' suoi due rami, l'orientale e l'occidentale, spinti verso l'Africa e verso l'America, divide l'Atlantico meridionale in due grandi vie di commercio: l'una girando l'Africa meridionale va a raggiungere la nostra rete di levante, l'altra girando l'America meridionale e radendo tutta la costa occidentale americana va a metter capo alla Colombia inglese. A differenza di quel che si verifica pel nostro traffico sulle due grandi arterie di levante e di ponente, il quale vien fatto massimamente con vapori e perciò segue pressochè le stesse vie tanto nell'andata quanto nel ritorno, il traffico su quest'arteria di mezzogiorno si fa principalmente con bastimenti a vela, e perciò la via dell' andata non coincide con quella del ritorno. Quella dell'andata, al nord della linea, tende verso levante e passa a ponente al sud della medesima, con questo però che il ramo di corrente commerciale che è diretto sul Capo di Buona Speranza per girarlo poggia verso levante soltanto dopo aver raggiunto un notevole grado di latitudine meridionale. D'altra parte la via del ritorno pel ramo orientale passa vicino al Capo di Buona Speranza subito dopo oltrepassato S. Elena e l'Ascensione; sotto la linea, o lì presso, questa corrente viene raggiunta dall'altra occidentale proveniente dal sud America girando il capo Horn; da quel punto il traffico ingrossatosi per tale riunione si dirige prima a ponente e finalmente a settentrione verso l'Inghilterra, pas-

sando a ponente delle Azzorre. Le navi destinate a guardia del tratto settentrionale della via di andata devono al presente tenersi nei porti inglesi, in Gibilterra e in Sierra Leone, i quali due secondi punti distano forse 1000 miglia dalla corrente principale. I soli territorii esteri da cui potrebbe il nemico minacciare questo tratto di via sono: Madera, le Azzorre e Capo Verde, tutti appartenenti al Portogallo; Cadice e le Canarie appartenenti alla Spagna, e Gambia alla Francia. Ma, giusta il mio modo di vedere, Madera, le Azzorre e Capo Verde sono da considerarsi come stazioni navali nostre alleate, completamente aperte a noi e chiuse a chiunque intendesse minacciare la grande arteria di mezzogiorno. Considerata sotto questo punto di vista quest'arteria, per l'andata fino alla linea, è tanto bene difendibile quanto la grande arteria di levante; non vi sarebbe nessuna lunghezza maggiore di 600 miglia da percorrere senza stazioni, e quindi le nostre navi che si trovassero a perlustrarla, con le loro 3500 miglia di vapore nei magazzini, assai di rado avrebbero da preoccuparsi del carbone. Qualora peraltro dovessimo esser privi dell'appoggio delle isole portoghesi, la nostra posizione sarebbe pur sempre migliore di quella di qualsivoglia nostro nemico che non possedesse nemmeno lui quelle basi, ma però non tanto buona quanto sarebbe a desiderarsi. Le nostre navi di stazione a Sierra Leone e a Gibilterra può calcolarsi che dovrebbero operare ad una distanza media di 1200 dalla rispettiva base; il che vuol dire che dovrebbero essere atte a correre un tratto di 1200 miglia, combattere e ritornarsene, ovvero continuare per un altro tratto di eguale lunghezza in altra direzione; ciò importa che la loro provvista di carbone debba superare quella necessaria per 2400 miglia. Ora noi già nel discutere questo punto per le navi destinate alla difesa della nostra arteria di levante abbiamo stabilito la loro capacità pel carbone a 3500 miglia, epperò qualsiasi nave atta alle difese di levante può esserlo ugualmente su quest'arteria di mezzogiorno, per il tratto settentrionale della via di andata, ancorchè dovesse essere priva del vantaggio, d'altronde probabilissimo, di potersi rifornire nelle isole portoghesi sopraindicate. Su questo stesso tratto

la difesa non è egualmente agevole per la via del ritorno. In questa via havvi un punto, 30° lat. nord, 35° long. ovest, che si trova quasi egualmente lontano da tutte le stazioni navali inglesi che lo circondano ad una distanza, così all'ingrosso, di circa 1600 miglia, le quali sono S. Giovanni, Bermuda, Barbada, Sierra Leone e Gibilterra. Ciò, nella supposizione che non avessimo alleato il Portogallo, esigerebbe che una nostra nave per recarsi a combattere su quel punto, partendo da qualunque delle suddette stazioni, fosse provvista del carbone necessario per 3200 miglia. Ma, dopo tutto, non ci troveremmo nemmeno qui in peggiore condizione che sulla grande arteria di levante (§ 25), e la provvista per 3500 miglia trovata necessaria colà sarebbe egualmente bastante pel presente estremo caso. Però ove i Portoghesi vengano compresi fra i nostri sicuri amici, le isole di Capo Verde e le Azzorre ci procurerebbero un quadrilatero di stazioni navali, nessuna delle quali disterebbe più che 1100 miglia dal punto più lontano, talchè una nave provvista di carbone per 3500 miglia potrebbe recarsi su quel punto, incrociarvi o rimanervi fintantochè avesse esaurito quasi la metà del suo carbone prima di essere costretta a ritornarne per rifornirsi. D'altra parte, eccetto il Portogallo, nessun'altra potenza trovasi colà in condizione geografica tanto buona per attaccarci quanto è la nostra per difenderci.

29. La stessa superiorità di condizione geografica noi l'abbiamo al sud della linea. Il Brasile, in verità, e gli Stati meridionali del sud-America potrebbero minacciare tutto il tratto meridionale di questa nostra arteria fino al Pacifico, nonchè fino al Capo e all'Oceano indiano; ma io sono d'avviso che tutti cotesti Stati non debbansi riguardare altrimenti che come possibili nostri alleati, o come neutrali. Nel primo caso, che è il più naturale, trovandosi il loro commercio nelle mani nostre, tutte le nostre vie del sud-Atlantico sarebbero effettivamente sicure; nell'altro le nostre basi d'operazione dovrebbero essere l'Ascensione, Sant'Elena, Simon's Bay e le isole Falkland. Queste stazioni formano un quadrilatero assai più vasto di quello di cui abbiamo parlato qui sopra, tanto che havvi nella sua area un

punto distante forse 1800 miglia da qualunque nostra base, e veramente con gli Stati del sud-America nemici noi avremmo qualche difficoltà per difendere da stazioni tanto lontane il nostro traffico nell'andata verso il Capo di Buona Speranza e verso il Pacifico tanto nell'andata che nel ritorno, perchè questo traffico corre lungo le coste dei detti Stati. Peraltro le condizioni naturali di quelle parti ci renderebbero possibile di compiere all'occorrenza una qualche azione atta a porre nelle nostre mani i mezzi per superare le accennate difficoltà ed acquistare su quella parte dell'oceano una superiorità geografica sufficiente ai nostri bisogni anche senza alleanze. La ostilità del Brasile avrebbe per conseguenza di porre a nostra discrezione Fernando Noronha e più verso mezzogiorno Trinidad, il cui ancoraggio era indicato come « poco sicuro » ai vecchi tempi della vela, ma utilizzabile come deposito di carbone per le odierne navi a vapore; a sud-est poi havvi Tristan d'Acunha, « ricca di vegetali, di grano, di lardo, di uova, di burro, di latte, di pollame, di buoi e di montoni. » Nel 1815 era questa una stazione navale inglese, e senza dubbio tornerebbe a diventarlo in caso di necessità. Il suo ancoraggio per verità viene tuttora indicato come « poco sicuro, » ma il vapore e le catene di ritenuta non sono stati senza influenza sull'uso utile degli ancoraggi. Trinidad, Tristan d'Acunha e le isole Falkland formano un triangolo dentro l'area del quale non havvi punto che sia più lontano di 1200 miglia da qualsivoglia delle dette stazioni, talchè questa via del sud-Atlantico potrebbe anch'essa essere benissimo guardata, indipendentemente da qualunque alleanza, con navi provviste della stessa quantità di carbone fissata per quelle della grande arteria di levante; senza dubbio poi ne sarebbe assai più facile la difesa mercè le alleanze che con tutta probabilità sarebbero all'uopo da noi conchiuse. Quanto alla via di ritorno dal Capo possiamo in tal qual modo non preoccuparcene, poichè essa coincide col « nervo » che collega Simon's Bay con Sant'Elena e l'Ascensione, stazioni poste a distanze non maggiori di 1500, epperò la difesa di questa via è geograficamente perfetta. Seguendo la diramazione orientale

della corrente di commercio nel sud-Atlantico che gira intorno al Capo, troviamo un « nervo » lungo 2200 miglia da Simon's Bay a Maurizio; esso potrà essere diviso in due sezioni a Natal, per modo che il più lungo non supererà 1500 miglia. A Maurizio si raggiunge la rete nervea di levante, della quale abbiamo già trattato.

30. La diramazione occidentale della grande arteria di mezzogiorno passa nel Pacifico e segue la linea della costa verso il nord. Questa è la parte più manchevole del nostro sistema, ed è chiaro che non lo potremmo conservare intero senza alleanze, ovvero senza un tipo di navi capaci di portare una più ampia provvista di carbone che quelle destinate alla guardia delle vie di cui abbiamo sin qui trattato. In nessun'altra parte della terra havvi un così vasto spazio privo di possedimenti inglesi come il gran triangolo formato dalle isole Falkland, Fiji e Vancouver; aggiungasi che dentro quest'area non vi sono molti punti capaci di essere convertiti all'occorrenza in utili stazioni navali. Può trovarsi qualche luogo dell'Arcipelago basso che offra delle acque abbastanza tranquille per potervisi ancorare, e forse l'isola Easter sarebbe utilizzabile come deposito temporaneo; ma la Francia e l'America già posseggono nel Pacifico le isole più adattate a sostenere le navi operanti nell'area racchiusa dal detto triangolo. D'altra parte tutti gli Stati americani del Pacifico, al sud del Messico, per la loro stessa posizione devono avere interesse ad allearsi con la potenza più forte sul mare, ed a me sembra che su queste alleanze dovrebbe fondarsi la sicurezza delle vie del nostro commercio nel Pacifico. Ove noi mancassimo di contrarle, le potenze europee nostre nemiche potrebbero per lo meno trovarsi di pari con noi sul Pacifico, circostanza questa tanto minacciosa per la nostra vitalità, che dobbiamo ad ogni modo impedire che si verifichi: il trascurare di contrarre siffatte alleanze, come pure di collocare una rispettabile forza nel Pacifico e mantenervela per sostenerle, equivarrebbe senza dubbio a lasciare quella nostra via aperta ai corsari del nemico, ed allora non ci rimarrebbe altra risorsa che di armare a nostra volta dei legni corsari, creando uno stato di cose che per

sicurissima conseguenza farebbe sparire la bandiera inglese da quelle acque. I porti messicani potrebbero esserci meno aperti che quelli degli Stati più meridionali, nel caso che gli Stati Uniti si mischiassero nella guerra, potendo questi esercitare dalla parte di terra una tal pressione sul Messico da costringerlo alla neutralità. In una guerra con le potenze europee, restando gli Stati Uniti decisamente neutrali, noi potremmo usare dei porti del Messico fintantochè fossimo in grado di tenere il predominio sul mare lungo ambedue le sue coste. Le isole Sandwich, interamente in balìa di chi tenga il mare con vantaggio, ci offrirebbero un ulteriore appoggio, che toglierebbe in parte la manchevolezza del nostro sistema da questo lato del Pacifico. Ma io riterrei una impresa del tutto vana lo accingersi a difendere quella nostra via di commercio con navi, di qualsivoglia tipo, che fossero obbligate a rifornirsi nelle stazioni di Vancouver, di Fiji, o di Falkland, mentre avendo tutta la costa amica dagli stretti di Magellano fino a Panama, non reputo tanto difficile la difesa delle nostre vie del Pacifico con navi dotate della stessa forza propulsiva come quelle destinate per le altre parti del globo. Che se dovessimo contare gli Stati Uniti fra i nostri nemici, e con loro anche il Messico, in questo caso l'isola della Guadalupa, che ha un ancoraggio limitatamente coperto e trovasi direttamente sulla rotta da Panama a Vancouver, potrebb'essere convertita con utilità in luogo di depôsito, ciò che ridurrebbe ad una lunghezza ragionevole il « nervo » da custodire.

31. L' arteria del nostro commercio di nord-est e il modo di conservarla intatta non richieggono molta discussione. Essa non può essere spezzata che dalle grandi potenze d' Europa, e per quel che concerne la Russia noi sappiamo per prova che basta al nostro scopo la presenza di una nostra flotta nel Baltico, appoggiata su basi temporanee; a ciò occorre la forza necessaria per bloccare i porti da cui potrebbero uscire gli *Alabama* del nemico.

32. Resta ora soltanto da dire dell' arteria di sud-ovest che va verso le Indie; ma uno sguardo alla carta ci mostrerà che

noi vi abbiamo già provveduto implicitamente nel disporre le difese dell'arteria di mezzogiorno e di quella di ponente; imperocchè quella di S.O. trovandosi in mezzo a quelle due viene naturalmente difesa dalle medesime. Oltrepassata la linea che congiunge Bermuda con la Barbada, il commercio inglese trovasi in mezzo ad una perfetta rete di stazioni navali tutte fra loro vicine, le quali formano un tal sistema di basi marittime da non aver l'uguale in tutto il resto del globo.

33. Con ciò noi abbiamo coscienziosamente esaminato tutta la meravigliosa catena di stazioni che costituisce la forza dell'imperio navale britannico. Abbiamo veduto come le sue navi rifornendosi esclusivamente in territorii britannici possano, purchè siano provviste di una forza di vapore capace di sospingerle per 3500 miglia ad una moderata velocità, trasportarsi dovunque, eccettochè nel Pacifico, da un posto all'altro camminando col solo vapore. Nel Pacifico poi si è veduto che o le nostre navi non dovrebbero aver bisogno di rifornirsi di carbone, o non potrebbero operare se fossero obbligate a rifornirsi soltanto nei depositi che ora possediamo colà; ma sappiamo pure che rimanere più a lungo privi di depositi di carbone da quelle parti vuol dire lasciare quelle nostre vie di commercio interamente esposte alle depredazioni di possibili *Alabama.* Oltre di che abbiamo pure veduto che lungo tutte quelle vie trovansi sia dei territorii di piccoli stati atti a stringere con noi delle alleanze offensive e difensive, sia delle terre deserte suscettibili di essere convertite in depositi di carbone, che è tutto quel che ci abbisogna. Concludiamo perciò che prima d' ogni altra cosa il nostro imperio navale dipende dalle provviste di carbone, e perciò la principale esigenza di una nave da guerra inglese è la capacità dei magazzini per stivarlo. Aggiungiamo che la forza propulsiva del vento dev'essere usata soltanto come ausiliaria, devesi cioè non offrirgli presa allorchè soffia contrario ed essere in grado di profittarne allorchè è favorevole. Tale, secondo me, dev' essere il nostro indirizzo navale sull' argomento della propulsione, indirizzo che non potrebbe essere quello di nessun'altra potenza in guerra con noi. Qualsivoglia di esse difatti

non avendo per tutto dei depositi di carbone a portata delle proprie navi, sarebbe obbligata a far grande assegnamento sulla forza della vela, per risparmiare il vapore pel momento dell'azione. A me poi sembra che siffatte navi non potrebbero mai attaccare con successo le nostre linee di commercio difese da navi effettivamente indipendenti dal vento, ancorchè vi ne dovessero trovare altrettante dipendenti in gran parte dalla vela.

34. Pertanto lo studio delle nostre condizioni geografiche portandoci a fare un confronto tra il vapore e la vela come sistema di propulsione, ci fa decidere interamente pel primo. Qualora non fosse possibile di far portare ad una nave la quantità di carbone necessaria per 3500 miglia, le nostre investigazioni geografiche non ci avrebbero per fermo condotto a veruna conclusione proficua; ma noi sappiamo che ove tutte le altre qualità sieno subordinate a quest' una della capacità pel carbone, la cosa è facilmente ottenibile, e quindi io stabilisco per lo meno a 4000 miglia, corse con la velocità di 5 nodi, la misura per determinare la quantità del carbone che devesi potere stivare a bordo di una nave da guerra inglese.

35. Ma prima di lasciare finalmente la parte geografica del mio scritto gioverà notare qual somma ventura sia toccata in sorte al nostro paese, non solo perchè godiamo di una specie di supremazia lungo tutte le grandi vie marittime del commercio, ma altresì perchè ne abbiamo in nostra mano le porte. L'Egitto che, si sa bene, ci è unito col doppio legame dell' amicizia e dell'interesse, mette in nostro potere la porta della via pel mar Rosso verso levante, mentre noi ne possediamo già l'altra, come pure quella del Mediterraneo. Galles è la porta che permette il transito sulle vie verso levante e il sud-est; Singapore lo è similmente per le grandi vie della China e del Giappone; il Capo di Buona Speranza è la porta di tutte le vie del commercio orientale nell'emisfero meridionale, mentre le isole Falkland lo sono colà per tutte le vie marittime occidentali. Padroni di tali passi noi possiamo chiudere le dette vie a tutti i nostri nemici: e se pur questi riuscissero ad introdurvisi, quali speranze di successo potrebbero avere contro il nostro commercio fintantochè noi riu-

scissimo a conservare intatta la nostra rete di stazioni tenendovi delle forze sufficienti? La risposta è chiara: nessuna (1).

V.

36. Debbo ora ritornare alla proposizione, o premessa, da me già enunciata, cioè che il mio disegno d'organizzazione marittima per iscopo di guerra si fonderebbe sulle esigenze del servizio in tempo di pace, il qual concetto non implica affatto quella contraddizione che a prima vista potrebbe sembrare. Ma qui forse mi si domanderà in qual modo intenda io conciliare la enorme spesa che si richiede per una flotta quasi interamente dipendente dal vapore con le risorse del bilancio in tempo di pace. Rispondo negando la *enormità* della spesa ed affermando essere più che probabile che una flotta organizzata in tempo di pace sul principio della vela puramente ausiliaria riesca meno dispendiosa che la presente nostra flotta nella quale in moltissimi casi la vela e il vapore si contendono la supremazia della propulsione. È questione di fatti, e sebbene lo spazio mi manchi per riportarli tutti, non di meno non voglio lasciare di citarne alcuni che bastino a provare la verità del mio asserto. In primo luogo devesi aver presente che la spesa per acquisti di carbone da farsi dall'ammiragliato nel 1876 venne fissata a lire st. 113 000, mentre per quelli della canapa, tela da vele ed altri minori articoli della stessa natura la spesa fu prevista in lire st. 123 000. Secondariamente esporrò alcuni dati sui risultati economici della vela, deducendoli da un accurato esame che ho potuto farne io stesso in due anni di servizio a bordo di una corazzata e durante 15 mesi a bordo di una cannoniera. La corazzata aveva una superficie velare eguale a quattro piedi quadrati per ogni tonnellata di spostamento, mentre la cannoniera ne aveva sedici. Quanto alla corazzata io giunsi a con-

(1) In questa parte io ho fatto poco più che ampliare i concetti del cap. J. C. R. Colomb esposti nel suo scritto *Sulla difesa dell'Impero;* la qual difesa è stata, come esigeva il mio tema, da me principalmente considerata sotto l'aspetto marittimo.

vincermi nel modo più assoluto che i suoi alberi e le sue vele importavano annualmente, parte per il maggior consumo del carbone, parte per deperimenti, riparazioni e interesse del capitale, una maggiore spesa di lire st. 2000 in più di quel che sarebbe occorso se la nave non avesse avuto affatto alberatura. Relativamente alla cannoniera io presi delle note molto particolareggiate durante un viaggio di 6100 miglia, delle quali soltanto 1800 furono corse a vapore, con o senza l'aiuto della vela, e 4300 a sola vela. Il vento fu propizio e forte per più di sette decimi del viaggio, e i venti contrarii non superarono mai la forza n. 5. Sotto tali circostanze l'uso della sola vela *ritardò il viaggio* di circa il quattordici per cento. Supposto che la nave non avesse avuto nè alberi nè vele, e che i venti favorevoli non le fossero stati di nessun aiuto, come i contrarii di nessun ritardo per l'assenza dell'alberatura, in tali condizioni si potrebbe affermare che la nave, riducendo la sua velocità alla misura indicata di sopra, avrebbe effettivamente risparmiato il sessanta per cento del suo carbone in questa speciale traversata, favorevolissima per dedurne un tal risultamento. Ed a proposito della spesa, di cui qui ci occupiamo, dobbiamo porre le seguenti questioni: Supposto che la nave, anche così come si trovava, avesse camminato col vapore a quella stessa velocità cui trovossi obbligata dall'uso della vela, non si sarebbe avuta forse la probabilità di un ulteriore risparmio? Può egli dirsi in verità che anche senza nessuna vela i venti favorevoli non facciano risparmiare qualche cosa nel consumo del carbone? Non è forse vero che gli alberi e i pennoni ritardano di molto il cammino della nave allorchè si ha il vento contrario? A quanto ammonta la parte di spesa da accagionarsi all'uso della vela come propulsore, per deperimenti, riparazioni e interesse? Finalmente, la nave di cui parliamo ebbe per $^3/_{10}$ venti leggieri contrari e per $^7/_{10}$ venti forti favorevoli; poniamo $^1/_{10}$ per la differenza nel grado della forza, e diciamo ch'essa ebbe per $^2/_{10}$ il vento contrario e per $^8/_{10}$ il vento favorevole; ora se dai risultati ottenuti con questa proporzione dovessimo dedurre quel che si avrebbe pel caso in cui l'aiuto e il ritardo per parte del vento

si equilibrassero, a quali conclusioni giungeremmo? Per rispondere a queste come a tutte le altre dimande fissiamo il risparmio da ottenersi in media e approssimativamente a nulla più che il trentasette per cento, non contando nè la perdita per l'azione dei venti contrarii sugli alberi e sui pennoni nè il guadagno per quella dei venti favorevoli sullo scafo di una nave senza alberatura e neppure il probabile risparmio dovuto alla diminuzione della velocità. Ebbene le condizioni più propizie da me osservate sulla detta cannoniera, in fatto di risparmio nel consumo del carbone, mi dettero la media approssimativa *soltanto del 5 per cento*, senza tener conto di quelli elementi qui sopra indicati. Dietro ciò bisogna convenire che tutti gli sforzi per ridurre una nave a vapore in una nave a vela, od una a vela in un'altra a vapore, sotto qualunque aspetto vogliansi considerare, non sono riusciti ad altro che a produrre una nave che al momento opportuno non può ricavare tutto il profitto dalla forza di propulsione. Lo spazio non mi permette di estendermi di più su tali questioni, e a me del resto basta di averle enunciate lasciando l'incarico di risolverle a quei che dissentono da me.

37. Fin qui siamo giunti a queste due conclusioni: le nostre navi da guerra debbono offrire una forza difensiva sul mare ed avere ciascuna una provvista di carbone che permetta loro di correre con la velocità di cinque miglia lo spazio di 4000 miglia mentre la vela dev'essere ridotta a semplice ausiliaria. Mi occorre adesso esaminare in qual modo le navi possano offrire la miglior difesa di cui sono capaci sul mare, ma per far ciò mi è d'uopo premettere qualche considerazione sulla classificazione delle navi da guerra; e prima di tutto vediamo quali siano i motivi di una tale classificazione e quale risponda meglio agl'interessi inglesi. Sonovi sempre state varie classi di navi per la semplice ragione che non sarebbe stato economico averne di una sola classe. Nelle grandi epoche navali del passato la classificazione era per così dire assoluta: ciascuna nave veniva designata o come vascello di linea, o come fregata, o come *sloop*; (1) la suddivisione

(1) Tipo intermedio fra la corvetta e la cannoniera attuale.

più tecnica del « rango » veniva, allora come adesso, adoperata per tutte le navi superiori allo *sloop*, ma sebbene il rango avesse allora un significato più importante che al presente, tuttavia non era tanto preciso quanto quello delle denominazioni accennate qui sopra. Oggi la classificazione ha molto perduto del suo significato; noi abbiamo le corazzate, le fregate, le corvette, le batterie e le cannoniere come nuclei di una classificazione possibile, la quale peraltro non esiste come parte di un deciso indirizzo navale. Uno dei più notevoli risultati dell'antica classificazione era questo, che presso tutte le nazioni le navi di ciascuna classe venivano costruite perchè potessero combattere contro navi della classe stessa; uno dei risultati della presente, forse inevitabile. mancanza di classificazione è il concetto che qualunque nave sia atta a combattere contro qualsivoglia altra nave. L'opinione fondata puramente sopra criterii navali non dubita che l'antico sistema fosse giusto, ma dei pubblicisti valorosi ed influenti non si peritano di dire che in questo caso una tale opinione è erronea. Tuttavia nulla è venuto fin qui ad infirmare su questo punto gli ammaestramenti della storia, e la opinione che si fonda su questi ha ragione di restarvi. Al postutto non si negano già i vantaggi economici di una buona classificazione, ma soltanto si teme da chi sta alla direzione delle cose che il continuo aumentare delle nostre cognizioni intorno alle nuove forze ed armi navali possa far correre a qualunque classificazione che venisse proposta la probabilità di riuscir buona egualmente che cattiva, ed in prova di cosiffatto timore si cita l'esempio della Francia. Ma a me sembra che allorchè questa potenza costrusse parecchie corazzate — ed in epoca anteriore parecchie fregate a ruote — tutte dello stesso tipo, si procurasse il vantaggio di un buon risultato economico pel momento, senza poi che quelle tali navi, costruite subordinatamente al concetto della classificazione, si trovino ora più fuori d'uso che altre costruite da noi senza un tal concetto. La nomenclatura ci sarà molto utile su questo particolare, e per quanto è possibile sarà ben fatto adottarne una semplice, raggiungendo così il doppio scopo di precisare il nostro modo di ve-

dere e di rendere più spedito il discorso intorno alle navi da guerra. Quello di « corazzata » è dopo tutto un nome fallace, dacchè non si ha fin qui verun sistema definitivo intorno alla disposizione della corazzatura, nè alcuna regolare misura intorno alla sua spessezza e quantità, e d'altronde qualunque corazzata grande o piccola, difesa molto o poco, s'intende che debba combattere contro qualsivoglia altra corazzata, con o senza probabilità di buon successo. Per questi motivi e perchè per la maggior parte queste navi vengono riunite in squadre, come si vede nel momento presente, io propongo di chiamarle « navi di squadra, » corrispondenti agli antichi vascelli di linea. Poscia non vedrei per qual ragione le navi della classe successiva non debbano chiamarsi « fregate, » le susseguenti « corvette, » le altre *sloops* e le ultime « cannoniere. » *Sloop* è un bel nome antico, che al presente non ha impiego, e non so perchè non si potrebbe adottarlo per tutte quelle regie navi che sono comandate da un uffiziale di grado inferiore a quello di capitano di vascello. Ammetto poi che debbansi avere degli « avvisi, » dei « portatorpedini, » degli « arieti, » ecc., ma secondo il mio modo di vedere tutti questi sono nomi temporanei e insignificanti, e perciò li lascio fuori del mio disegno. Sotto le dette cinque classi pertanto io disporrei nel miglior modo possibile tutte le navi di cui attualmente si compone il r. naviglio, e per l'avvenire tutte le nuove dovrebbero ravvicinarsi ognor più alla uniformità tipica contemplata nell'adottata classificazione. Prima di andare oltre debbo dichiarare che anche la «cannoniera » sarà lasciata fuori del mio disegno, giacchè questa è una nave più d'attacco che da difesa, da costruirsi in date occasioni e con criterii tutti particolari adattati ai servizii speciali che le si vogliono far compiere. Le poche che vengono impiegate in tempo di pace sono destinate alla custodia dei piccoli rigagnoli del commercio, scorrenti in acque di poca profondità su varii punti del globo, e in tempo di guerra le si adopererebbero nelle stesse condizioni e giammai per guardare le grandi vie di comunicazione del commercio.

VI.

38. Prendendo prima di tutto a parlare della mia « nave da squadra » non esito a dichiarare ch'essa dev'essere una corazzata a batteria sui fianchi, di moderata grandezza, con cannoni di moderata potenza e corazza di moderata spessezza. Io affermo ciò con piena cognizione delle esigenze di questo genere di navi ed avendo ben presenti le specialità della odierna artiglieria, dello sperone e delle tre classi di torpedini, e credo poter dimostrare che soltanto con un tipo siffatto potrebbesi raggiungere per la nave da squadra lo scopo della « potenza combinata con la economia, » secondo l'eccellente espressione adoperata da cotesto Consiglio. Una tale combinazione dev'essere come la pietra del paragone in simile materia, imperocchè per poco che vi si rifletta si vede subito che la potenza ottenuta con troppa spesa non è potenza nel vero senso della cosa.

Al momento di entrare nel vivo della quistione occorre fissare l'ammontare della somma da spendersi in un dato tempo. La più potente nave che riusciremo a costruire con una tal somma non rappresenterà già in modo assoluto la più grande forza navale che il danaro possa procurare, ma la rappresenterà bensì in modo relativo, in quanto cioè con quello stesso ammontare di spesa non si possa riuscire a procacciarsi niente altro di meglio per combatterla che una nave eguale. Del resto non sarebbe certamente economico il costruire una nave tanto smisuratamente superiore a tutte le altre da non trovarsene nessuna che potesse starle a fronte, ed anzi, date certe circostanze di tempo e di luogo, sarebbe molto discutibile se invece di una sola nave non convenisse meglio, con la stessa spesa occorrente per quella, costruirne due o più che combinate riuscissero di tanto superiori a quella sola di quanto essa lo fosse a ciascuna di loro. Tale è in parte il concetto di quei non pochi scrittori che prevedono la soppressione della corazza e sostengono che le due navi chinesi *Gamma* e *Delta* potrebbero battere l'*In-*

flexible (1). Essi hanno perfettamente ragione fino al punto cui sono giunti con la loro argomentazione, ma questa non è stata spinta fin dove occorreva. L'*Inflexible* fu una risposta all'italiano *Duilio*, ma non una risposta economica. Se l'*Inflexible* porta soltanto quattro cannoni da 80 tonnellate al costo di lire sterline 500 000, e se il *Gamma* porta un cannone da 38 tonnellate soltanto al costo di lire sterline 25 000, è chiaro, per ciò che concerne la potenza dell'artiglieria, che l'*Inflexible* non è economicamente potente. Ma ammesso questo noi non possiamo, come fanno gli scrittori summentovati, arrestarci al *Gamma* come al tipo della nave da cannoni dell'avvenire. Il fuoco dell'unico pezzo del *Gamma* è necessariamente lento e non più sicuro di quello di molti pezzi di minor calibro. Ove tutte le nazioni si mettessero a costruire dei *Gamma*, si troverebbe ben presto che il cannone da 38 tonnellate e quelli maggiori ed anche gli altri di poco inferiori a quella misura avrebbero fatto il loro tempo. Nessuno vorrebbe più costruire ed armare un *Gamma* per combattere un'altra nave simile, e chi si trovasse di averla già costruita vorrebbe senza dubbio cambiarne l'armamento per poter opporre molti pezzi, quantunque più leggeri, all'unico pezzo della nave nemica. Così il *Duilio* distrugge sè stesso e i suoi cannoni dando luogo alla costruzione del *Gamma*; il quale asserto sembrerà a molti lo stesso che dire che noi ci aggiriamo in un circolo vizioso per ciò che riguarda la questione del cannone e della corazza. Ma io sono convinto che il *Duilio* co' suoi pezzi da 100 tonnellate e la sua pesante corazza costituisce una estremità del processo sperimentale di cui il *Gamma* costituisce l'altra estremità, tra le quali deve trovarsi la vera soluzione del problema nella scelta di un tipo medio. Quando con una data somma io riesca a costruire una nave atta a ben difendersi contro due o più navi le quali insieme costino la stessa somma, tanto per l'artiglieria quanto per la corazzatura, allora quel mio tipo dovrà essere permanente, ben inteso dal solo punto di vista dei cannoni e della corazza.

(1) V. M. Brassey nel *Times* del 30 maggio 1877.

Se l'*Inflexible* e il *Duilio* rispondessero cannone per cannone al numero dei *Gamma* che possono essere costruiti con la spesa di lire sterline 500 000 non sarebbe tanto facile condannare l'impiego di una sola di quelle navi contro una flotta di altre della seconda specie, ed è unicamente perchè quella sola nave potrebbe rispondere tutt' al più a poche di quelle altre che a noi sembra non costituir essa una vera potenza economica.

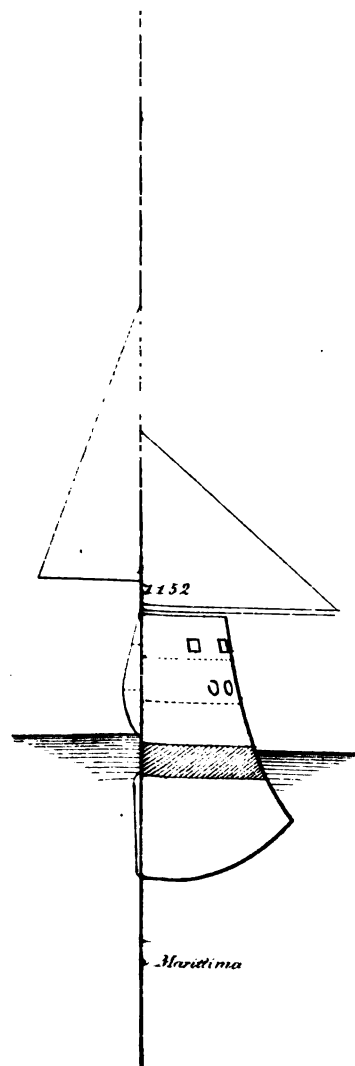
39. Per poter considerare una tale quistione nella sua vera luce è mestieri ricordare che hannovi due generi o gradi di difesa contro il cannone: la *resistenza* con la corazza e il *riparo* con una semplice fodera; l'*Inflexible* è l'estremo rappresentante del primo genere, il *Gamma* lo è del secondo. Se si tratta della resistenza, l'attacco per istarle a pari ha bisogno di accrescere il peso dei suoi cannoni ed aumentare lo spazio da essi occupato, e poichè ambedue queste cose sono limitate nelle navi, così il numero dei cannoni da potersi portare per l'attacco viene regolato dalla potenza della corazzatura offerta dalla difesa; a mio avviso la corazza non ha altro ufficio che questo, giacchè la invulnerabilità è impossibile. Se poi si tratta del semplice riparo, allora l'attacco diminuisce il calibro dei suoi cannoni per aumentarne il numero. Sarà ben fatto contemplare il caso, per quanto esso possa sembrare un paradosso, di una nave difesa da una corazza potentissima ed armata con un gran numero di cannoni di calibro inferiore. È quasi sicuro che una tal nave non potrebbe offendere una corazzata; ma questa quanta probabilità avrebbe di arrecar danno alla prima co' suoi grossi proietti i quali per riuscire a forarla avrebbero bisogno di condizioni eccessivamente favorevoli, e d'altra parte come potrebbe star sicura contro i numerosi cannoni di quella supposta nave un'altra che non fosse corazzata per poter portare pochi grossissimi cannoni? Ma accennando di volo ad una tale ipotesi non tralasciamo di osservare che noi difendendoci con la corazza obblighiamo il nemico a tirarci soltanto pochi colpi dentro un dato periodo, nel tempo stesso che portando un maggior numero di cannoni che il nemico, obblighiamo questo o ad accrescere la resistenza della

sua armatura per costringerci a diminuire il numero de' nostri pezzi, ovvero ad abbandonare del tutto la corazza, ciò che potrà fare soltanto, come abbiamo veduto, avvicinandosi più o meno al tipo *Gamma*; ma dato che trovasse troppo costoso costruire altrettante navi di un tal tipo quante ne occorressero per poterci opporre un'artiglieria numerosa come la nostra, non potrà fare altro che costruire, corazzare ed armare una nave del tutto simile alla nostra, talchè ci troveremmo a combattere con armi uguali e nelle stesse condizioni. Questo è il mio modo d' argomentare in fatto di cannoni e di corazze, d'onde risulta chiaro come la luce del giorno che su tali basi si può continuare a costruire grossi cannoni e corazze, ma che convenga limitare la spessezza di queste e la grossezza di quelli. Non credo poi, per quel che si sa finora dello sperone e della torpedine, che siavi nulla in queste armi speciali che possa alterare la mia previsione. È impossibile di potere avere fuori dell' ammiragliato gli elementi necessarii per fissare con precisione il giusto mezzo tra l'*Inflexible* e il *Gamma*, ma poichè è mestieri che io assuma un tal mezzo dentro i limiti dei cannoni e delle corazze inglesi, stabilisco per il cannone il peso di 18 a 25 tonnellate e per la corazza la spessezza di 10 a 12 pollici. In quanto a questa debbo esprimere inoltre una mia ferma e antica persuasione, cioè che poco siasi fin qui fatto per accrescere l'efficacia della corazzatura delle navi, ed io credo che con l' uso dell' acciaio, della ghisa indurita o trovando un qualche nuovo modo di applicare la corazza, od anche mercè una felice combinazione di tutte queste cose sarebbe probabile accrescere di molto la misura della resistenza, mentre al contrario non credo che la potenza effettiva del cannone sia suscettibile di qualsiasi accrescimento senza aumentarne di più il calibro e il peso. Nello stabilire pertanto i limiti qui sopra indicati io ho avuto soltanto in mira di dare alla mia nave da squadra la sicurezza di non poter essere attaccata con successo da cannoni inferiori all'inglese di 18 tonnellate, il quale di più per riuscirle effettivamente dannoso dovrebbe batterla da una distanza inferiore agli 800 *yards*: questo mio moderato desiderio è tanto realizzabile che io du-

bito se una tal nave possa esser mai attaccata efficacemente con cannoni, eccettochè da un'altra nave simile; ma di ciò si vedrà meglio appresso. Frattanto abbiamo sin qui stabilito i seguenti quattro elementi principali, per la nostra nave da squadra, cioè: 1° capacità di carbone rispondente a 4000 miglia alla velocità di 5 nodi; 2° velatura assolutamente ausiliaria; 3° cannoni da 18 a 25 tonnellate; 4° corazza da 10 a 12 pollici. Che se mi si vorrà opporre il caso in cui una nave come il *Duilio* cacciandosi in mezzo alla mia flotta di corazzate moderate le possa costringere a fuggire, io risponderò che i miei nemici per poter mettere sul mare un *Duilio* avranno bisogno di lungo tempo e di grandi preparativi, e perciò al momento opportuno io avrei sempre agio di sospendere la costruzione di una o più delle mie navi da squadra per costruire, con una spesa e con un tempo inferiori a quel che occorrerebbe per un altro *Duilio*, un numero di *Gamma* sufficiente per poter battere quella nave nemica. Ciò sia detto senza pregiudizio del risultato che io intendo abbiasi ad ottenere dalle stesse mie moderate corazzate contro gli speroni e le torpedini.

40. A mio credere havvi un grande principio da osservare quanto più strettamente sia possibile nella costruzione delle navi da guerra di qualsiasi classe; è il principio della *dualità* secondo il quale ogni organo dev'essere possibilmente doppio, di guisa che quando uno venga scomposto o distrutto l'altro possa sostituirlo utilmente e con prontezza. Nessun singolo colpo o scoppio o altro simile accidente dovrebbe far correre alla nave il pericolo di essere interamente paralizzata, e fin dove è possibile, essa dovrebbe offrir sempre un secondo ostacolo da abbattere quando il primo fosse distrutto. Perciò la mia nave da squadra dovrebb'essere doppia sotto la linea di galleggiamento, una specie di nave dentro un'altra, talchè per la rottura della fodera esterna l'acqua non abbia ad entrare nel corpo della nave; i compartimenti dovrebbero essere disposti in guisa che riempiendosene due la nave non si sommergesse. Vorrei che le macchine fossero doppie, con doppia serie di caldaie, e ciascuna da potersi congiungere con una qualunque delle mac-

Tav. III

Tav. II

chine o con tutt'e due, od esserne disgiunta. Le due serie di caldaie dovrebbero trovarsi in separati compartimenti, posti possibilmente uno a pruavia e l'altro a poppavia delle macchine; anche queste dovrebbero essere collocate ciascuna in un compartimento separato. Dovendosi senza dubbio avere due eliche, sarebbe utile che queste potessero connettersi insieme mediante un apposito congegno quando si volesse, affinchè una sola macchina potesse muoverle ambedue quando l'altra fosse posta fuori d'uso. Ma la più notevole applicazione del principio della dualità dovrebbe farsi all' armamento della mia nave. Di navi se ne dovrebbero avere due, una grossa per isfondare le corazze, l'altra leggiera per battere i *Gamma*, i portatorpedini ed altre navi non corazzate. La grossa batteria poi la vorrei suddivisa in due mezze batterie per modo che dalla distruzione dell'una non restasse paralizzata l'altra metà. Nelle navi più grandi questo principio della dualità dovrebbe, secondo me, avere la massima estensione, epperò vorrei che vi fossero due macchine sussidiarie per le pompe da incendio e che ciascuna potesse servire anche a far funzionare le pompe di stiva e gli argani, e viceversa; di più vorrei che la forza delle pompe tanto intera quanto per metà potesse essere applicata a qualsivoglia singolo compartimento, rendendo la probabilità delle avarie due volte più remota mediante una doppia serie di tubi. Nelle navi di rango inferiore il detto principio non potrebbe essere applicato tanto estesamente, ma sempre, a mio avviso, più di quel che generalmente si crede.

41. Nell'abbozzare i grandi principii che dovrebbero presiedere alla costruzione della mia nave difensiva propria della marina britannica, debbo ricordarmi che essa dev'essere atta a ben resistere all'artiglieria, allo sperone e alla torpedine, ed è ora tempo di dichiarare quali sono i principii generali che io mi propongo d'adottare per raggiungere questi scopi. Per quel che concerne l'artiglieria ho già fatto menzione dei due generi di difesa: la *resistenza* e il *riparo*, e queste pure debbono valere, sebbene non fino allo stesso grado, contro gli speroni e le torpedini. Tutt'e due le specie di difese dovrebbero essere

adoperate in ambidue i casi, e come contro il cannone, così anche qui propongo di fondarsi sulla corazzatura per la resistenza, riducendo il riparo ai più stretti limiti. Sono molto propenso a credere che l'uso della corazza non debba restringersi soltanto alla nave da squadra, ma fino a certi limiti anche alla fregata. Quanto alla distribuzione della corazza convengo nel principio che ora sembra prevalere, ma che non si ravvisa in tutti i tipi delle corazzate costruite per l'innanzi, cioè ch'essa debba proteggere principalmente la nave e secondariamente l'artiglieria e gli uomini. Alla protezione della nave giova grandemente il migliorare il sistema dei compartimenti, ma da ciò non segue necessariamente che abbiansi da lasciare senza difesa corazzata in tutto o in gran parte i cannoni; al contrario io credo che questi si possano lasciare senza la detta difesa soltanto nel caso che la nave non abbia quella dei compartimenti, e posso benissimo concepire uno scafo cellulare e non corazzato che porti una batteria corazzata con molta probabilità di buon successo in un combattimento. Per altro nel mio disegno la nave da squadra, e fors'anche la fregata, dovrebbe avere tanto la linea di galleggiamento quanto la batteria difesa dalla corazza; ma la disposizione di questa dovrebbe differire da qualunque altra che io sappia essere stata sin qui proposta. La difesa contro lo sperone dipende sopra tutto dalla facilità del maneggio della nave, ma io non sarei affatto disposto a diminuire lo spazio già fissato pel mio carbone onde accorciare in qualsiasi modo la nave allo scopo di renderne il maneggio più facile.

Non ammetto, è vero, che si costruiscano le navi eccessivamente lunghe per dotarle di una velocità eccessiva, ma ad ogni modo qualunque abbia da essere la sua lunghezza, la mia nave deve aver tanto carbone da poter correre sotto vapore 4000 miglia. Io pertanto sono interamente disposto a stabilire che il fianco della mia nave debba opporre una tal forza di resistenza all'urto che questo non abbia a riuscirle mortale. Ad ottener ciò io propongo di usare le piastre composte di due lamiere, come quella della *Devastation* 1871, e di applicare sulle

linee d'unione delle piastre al di dietro una terza lamiera, rinforzando poi questa struttura verticale con cantoniere orizzontalmente disposte; per tal modo essa acquisterà una tal forza di resistenza da potere, col soccorso della fodera interna, opporsi con successo ad un urto di sperone, ed io non vedo come un urto solo potrebbe essere assolutamente fatale alla mia nave per tal modo difesa, molto più se venga adottato pei compartimenti il gran principio della dualità. La difesa contro la torpedine sta sopratutto nella facilità del maneggio. Le investigazioni fin qui fatte intorno a quest' arma non ne hanno accresciuto, per quanto se ne sa, la importanza navale. Quanto all'adoperarla nella difesa dei porti non ho da dirne nulla qui, ma quanto all'uso della torpedine come arma d'attacco sul mare, di che soltanto debbo ora occuparmi, l' unica seriamente temibile è la Whitehead. Ragionando per analogia è naturale supporre che il timore ispirato da quest'arma non abbia a crescere col diventar essa ognor più familiare alla marina, giacchè non si mancherà di scoprirvi in seguito quei lati deboli che sempre esistono nelle nuove invenzioni. Con tutto ciò è impossibile non occuparsi di un'arma cosiffatta, contro la quale l'unica difesa quanto a resistenza è, secondo me, un miglior sistema di compartimenti. Quando si riesca a far sì che la nave rimanga a galla dopo aver sostenuto la esplosione di una torpedine Whitehead, io credo che si sarà raggiunto per questo lato il massimo grado di resistenza, e questo risultato può ottenersi ponendo tutta la cura a ciò che la nave non debba di necessità affondarsi allorchè due compartimenti vengano a riempirsi.

42. Tutto quello che fin qui abbiamo detto concerne i provvedimenti puramente difensivi adattabili ad una flotta inglese soltanto di difesa. Ma una flotta di difesa non dev' essere di necessità inoffensiva, al contrario una gran parte della stessa difesa deve consistere nel timore di un attacco che si riesca ad ispirare al nemico. Quali sono le armi più opportune per riuscire a ciò e come debbono essere disposte? Io ho già mostrato di far molto assegnamento sul cannone, fino al peso moderato di 25 tonnellate, ed ho altresì sostenuto la sua disposizione sui

fianchi come la migliore. Mi sorprende molto il sentire continuamente agitata la quistione *se sia più importante il fuoco d'infilata o il fuoco di fianco*, non avendo mai sentito nessun serio argomento in favore del primo. So che esiste, o si suppone esistere, un'opinione ad esso favorevole, giacchè si vede in molte navi essere stato indebolito il fuoco di fianco per dotarle del fuoco d'infilata a costo di gravissimi inconvenienti e pericoli; eppure a difesa di cotali disposizioni io non ho mai sentito addurre altra ragione che questa: una nave per non esporsi ad essere speronata deve combattere con la prua. Ma pericolo mortale per essa nel presentare il fianco al nemico esiste soltanto allorchè questo le è molto vicino ed in una posizione tutta particolare, oltre di che un combattimento di prua può diventare di fianco nello spazio di pochissimi minuti: ma anche qui la quistione è di fatti, non già di opinioni. Poichè la nave è molto più lunga che larga è indubitato che potrà sviluppare una maggior potenza di fuoco disponendo le sue artiglierie sui fianchi piuttosto che alle estremità, ed è certo altresì che le lamiere della corazza all'estremità hanno una spessezza minore che quelle poste a difesa dei fianchi. Io ho esaminato i risultati del fuoco dei cannoni a prua sopra parecchie nostre navi ed ho trovato che si perdeva in media il 26 per cento dei loro colpi nelle stesse condizioni in cui dei colpi fatti con i cannoni di fianco da quelle stesse navi si perdeva soltanto il 16 per cento. Del resto non è già per delle buone ragioni, come generalmente si crede, bensì in forza di un procedimento storico, che ci siamo abituati all'idea di disporre i cannoni sulle estremità. I pezzi cacciatori e i pezzi di ritirata erano considerati nella vecchia marineria e potrebbero esserlo anche al dì d'oggi come un utile armamento ausiliario e questa idea avrebbesi dovuto conservarla. Lo spazio occupato dalle ruote nei primi vapori costrinse a togliere i cannoni dai fianchi, confinandoli a prua ed a poppa, dove essendo poco lo spazio si giudicò necessario di accrescere la potenza del cannone girevole per trovare un compenso al diminuito numero dei pezzi. Le navi ad elica trovarono questo cannone già stabilito e lo

adottarono come loro arma d'attacco di lunga portata. Così diventò familiare alla marina l'idea del *fuoco circolare*. I due pregi della nave a torri, secondo fu proposta da principio, erano la sua completa corazzatura e il suo fuoco circolare. Fuvvi poscia una tendenza a trovare altri espedienti, all'infuori delle torri, per isviluppare i fuochi circolari, e perciò si costruirono navi con cannoni male collocati per far fuoco sui fianchi, ma bene per i tiri di prua e di poppa, ed allora si levò controversia intorno ai rispettivi valori di quei sistemi. Non si riconobbe mai che lo scopo dei sostenitori del sistema a torri essendo naturalmente quello di rendere il fuoco efficace tutt'all'ingiro, un tale scopo con le navi ad elica in moto, e specialmente con le navi a due eliche, diventava faccenda di minore importanza; di fatto potendosi con tanta facilità girare la nave e la torre, a che pro insistere tanto sull'apertura del campo di mira? In conclusione il gran pregio del fuoco perfettamente circolare fu posto da banda e i sostenitori della nave a torri, i quali avevano già ceduto sul punto della completa corazzatura, si dettero a vantare per le loro torri (vanto che ancora da essi si sostiene) la facoltà di portare pezzi di più grosso calibro che con qualsivoglia altro sistema. Ma intanto noi eravamo giunti ad avere a bordo di un buon numero delle nostre navi un fuoco speciale di prua e un fuoco speciale di fianco; la vera storia della origine fu dimenticata e per ciascun sistema di fuochi si trovarono dei precedenti, ad onta che si trattasse di questioni tattiche nate effettivamente dopo le navi stesse che vi avevano dato luogo. In tale stato di cose io non dubito affatto di sostenere l'abolizione del sistema del fuoco da prua, e non voglio indebolire il mio fuoco sui fianchi per un vantaggio tanto problematico; preferisco di essere molto più forte in quella direzione dove la mia forza può naturalmente ricevere il suo massimo sviluppo, a costo di rendermi debole per tutto altrove. Io sono sicuro che il mio nemico o dovrà fuggire, o dovrà darmi agio di scaricargli una fiancata, ma non vedo il modo come poterlo forzare a combattere di prua, ov'esso non preferisca questo modo di combattimento. Non di meno io non ho nulla da

obiettare contro il collocamento di alcuni leggieri cannoni a prua come ausiliari alla grossa batteria dei fianchi e penso che ove possa darsi un campo di mira alquanto più ampio ai pezzi poppieri e prodieri di detta grossa batteria non debbasi tralasciare di farlo, purchè ciò non rechi danno alla ordinaria potenza del mio fuoco di fianco. Tale è la mia presente opinione quanto ai cannoni. Quanto allo sperone, non havvi, secondo me, nessuna classe di navi cui esso non possa adattarsi; io non sono entusiasta per il *rostro* propriamente detto, ma penso che qualunque specie di nave, quando ad essa se ne dia l' opportunità, dovrebbe essere capace di cozzare, senza troppo suo danno, contro una sua compagna. Non sono egualmente ben disposto verso la torpedine. Non credo impossibile la costruzione di una torpedine da rimurchio degna di prender posto nell' armamento di una nave difensiva, ma non ho nessuna fiducia in quella di Harvey come arma di difesa, talchè non esito a non considerarla affatto nel mio disegno; ne ho molta più nella torpedine ad asta, ma, come ho dichiarato sul principio del mio scritto, sembrami un' arma più adattata per una forza bloccata che per una bloccante o di osservazione. Resta la torpedine semovente, di cui la Whitehead è il modello più celebrato; io lascio fuori anche questa, non perchè la rigetti, ma perchè è un' arma troppo recente e non abbastanza conosciuta e sperimentata per darle posto in un disegno che se ha un merito ha certamente quello di fondarsi sopra elementi di fatto.

43. Credo così di aver passato in rassegna e discusso tutti i grandi principii che debbono presiedere alla costruzione delle nostre navi, ed ora mi è d' uopo passare alla pratica applicazione di essi alle varie specie di navi che ho suggerito come più adattate per il nostro naviglio. Non intendo far nulla più che tracciare i contorni del mio disegno, essendo i particolari su questa parte fuori del soggetto principale che io mi propongo di mantenere nella sua più viva luce. Non suppongo già che tutte le navi di una stessa classe debbano essere identiche sotto ogni rapporto, ma soltanto quanto più sarà possibile compatibilmente col graduale sviluppo dei miglioramenti. Credo che

debbansi avere due ranghi nella classe delle navi di squadra: il minore pei servizi più lontani, l'altro per le operazioni di blocco e per quelle di flotta più vicino alla madre-patria. Propongo per le prime lo spostamento di 6000 tonn., per le seconde di 8000, e probabilmente queste potranno essere armate con cannoni da 25 tonn., quelle con cannoni da 18 tonn. La fregata dovrebbe spostare 4000 tonn.; la corvetta 2000, e lo *sloop* da 600 a 1000.

Passo ora alla descrizione di una mia nave da squadra di secondo rango, secondo il mio piano, e ciò farò paragonandola con un tipo esistente che ha lo stesso spostamento; cosiffatto paragone è necessario per poter fissare le idee e per mostrare i vantaggi che si sono ottenuti aderendo ai principii che io propongo di seguire. Quanto alla mia nave da squadra di primo rango essa sarebbe dello stesso tipo, ma più grande in ogni parte, mentre la fregata potrebbe considerarsi per molti rispetti come una nave da squadra più piccola. La corvetta e lo *sloop* dovrebbero avere una diversa disposizione, ma fra loro dovrebbe esservi maggior simetria di quella che havvi ora.

VII.

44. Il tipo esistente che io ho scelto a modello della mia nave è quello della classe *Invincible*, che ha uno spostamento di 6034 tonn., il grosso armamento di dieci cannoni da 12 tonn., il piccolo armamento insignificante, la spessezza della corazza di 8 pollici alla linea di galleggiamento e non superiore a 6 pollici per tutto altrove. La disposizione de'suoi compartimenti è tale che i due più grandi comunicano fra loro mediante una porta cosidetta a prova d'acqua compressa al di sotto della linea di galleggiamento, ed ove tutte e due vengano a riempirsi bastano ed avanzano per far sommergere la nave. La sua fodera interna non raggiunge la linea di galleggiamento e neppure il ponte sotto questa, talchè una falla inferiormente alla detta linea farebbe entrar l'acqua direttamente nel corpo della nave. Questa porta 460 tonnellate di carbone e 160 tonnellate tra

alberi e velatura. Il peso dello scafo, compresavi la corazzatura e il cuscino, è di tonn. 4000, quello della sola corazza di tonnellate 900. La corazzatura si estende fino a 5 piedi sotto la linea di galleggiamento e 4 piedi al disopra e si connette con quella della batteria del ponte superiore che si compone di sei cannoni da 12 tonn. montati nei sei portelli lungo i fianchi; sopra questa havvi una batteria centrale corazzata, i cui cannoni sono montati in guisa da poter far fuoco parallelamente alla chiglia ed altresì per traverso. La forza di caldaie in questa nave è piuttosto scarsa e senza dubbio scarso è il suo stivaggio del carbone; a cinque miglia per tonnellata, quanto probabilmente rappresenta la sua media produzione di vapore con velocità di cinque miglia in acqua tranquilla, questa nave si trova non avere ne'suoi magazzini maggior quantità di carbone di quel che le occorre per 2300 miglia. Il totale della sua superficie velica è di p. q. 24 000 circa, ossia circa 4 piedi per tonnellata di spostamento, e per rendere atto l'*Invincible* a portare questa velatura lo si è zavorrato con 360 tonnellate, altrimenti del tutto inutili.

45. L'*Invincible* è così una nave da squadra, a mio modo di vedere, di secondo rango. La sua struttura è tale che può resistere a qualunque cannone inferiore al nostro di tonn. 6 1/2 e di 7 poll., il quale sfonda la corazza di 6 poll. alla distanza di 400 *yards;* alla linea di galleggiamento questa nave resiste anche a cannoni superiori al suddetto, ma inferiori a quello di 12 tonn.; oltre a ciò si è procurato di garantirla contro la distruzione, per un colpo che fatalmente la penetrasse, mediante un sistema di compartimenti. Quanto alla sua potenza d'attacco si è data, secondo me, una soverchia importanza ai suoi fuochi d'infilata e grandissimi sacrifizi è costato il difendere questi pezzi con corazzatura. In primo luogo la superficie corazzata della batteria del ponte superiore dà p. q. 247 per cannone, talchè ove si fossero disposti tutti i dieci pezzi lungo i fianchi si sarebbero avuti insieme per due lati 2470 piedi, ai quali aggiungendo 1150 piedi per le estremità si sarebbe arrivati in tutto a p. q. 3620 necessari per montare dieci cannoni da 12 tonn. in una sola batteria sui fian-

chi. Ma per montare questi dieci cannoni come nell'*Invincible*, sei in batteria sui fianchi e quattro al centro sulla coperta, sono occorsi 4445 p. q., ossia 825 piedi di più; ciò che vuol dire, con 6 pollici di corazza e 10 di cuscino, un peso di 102 tonn. Oltre questo peso effettivamente perduto havvi quello dovuto alla elevazione della batteria superiore, il cui momento al disopra del centro di gravità entra per non poca parte nella necessità dello zavorramento. La questione pertanto può essere posta nei seguenti termini ai sostenitori della batteria centrale superiore difesa da corazza: « Siete voi disposti ad impiegarvi un peso di 100 tonnellate, mentre per tutto il vostro grosso armamento non se ne richieggono che 300? O non sarebbe meglio aumentare di un terzo il vostro grosso armamento, invece di impiegare quel peso nel collocare alcuni dei vostri cannoni in posizione di poter far fuoco parallelamente alla chiglia? » Nel disegnare il propulsore dell' *Invincible* si ebbe in mira che il vapore dovesse essere subordinato alla vela, ed in fatto risulta che si è reputato cosa savia lo spendere un peso di 526 tonn. per dare sviluppo all'alberatura. Non dico nulla intorno al modo di comportarsi di questa nave sotto la vela, potendo dipendere soltanto da un'accidentalità che non si comportasse bene sotto questo aspetto.

46. Si noterà pertanto che in una nave di squadra di secondo rango che sposti 6000 tonn. io ritengo doversi fare assegnamento per la protezione della nave stessa sul sistema di costruzione cellulare, o a compartimenti stagni; che non reputo cosa savia l' impiego di un peso di 100 tonn. per difendere il fuoco d' infilata, e così dicasi per il peso di circa 526 tonn. impiegato per dare sviluppo alla forza della vela.

47. Concretando ora le mie idee propongo di assumere come modello fisso le linee dell' *Invincible* al disotto dell' acqua per lavorarvi sopra, e di alterare leggerissimamente il disegno esterno al disopra dell'acqua, ma effettivamente nulla nella sua costruzione. Per tal guisa ogni proposta di cambiamento avrà una misura o modulo di paragone e le semplici linee del mio schizzo potranno essere discusse riferendole ad altre già esistenti. Qui mi è necessario avvertire che del disegno dell' *In-*

vincible io ho raccolto qua e là soltanto i dati principali, e però le cifre che ne ho dedotte col calcolo non debbono ritenersi assolutamente precise, reputando io che una esattezza abbastanza approssimativa sia sufficiente in uno scritto come questo. Il disegno della Tav. II mostra il profilo o la elevazione della mia nave da squadra di secondo rango, che potrebbe prendere il posto p. e. del perduto *Vanguard.* In questo disegno la prua e la poppa al disopra dell'acqua sono state alquanto protratte per far posto al collocamento di alcuni pesi sulle estremità della coperta che non si trovano nell' *Invincible.* Si è aggiunto un casseretto che corre per 47 piedi, in luogo del ponte sopra la batteria di coperta dell'*Invincible.* Tutta la cinta della coperta a proravia e a poppavia è stata abbassata di due piedi e la corrispondente diminuzione di peso può essere considerata come un margine per coprire le mancanze; all'infuori di questo l'esterno dello scafo dell' *Invincible* è rimasto effettivamente inalterato. Nell'*Invincible* il ponte inferiore trovasi a 2 piedi e 6 pollici sotto la linea di galleggiamento, e nell'*Outrageous* è stato innalzato fino a 3 piedi e 6 poll. sopra la detta linea. Al disotto del detto ponte l' *Outrageous* è diviso in nove compartimenti stagni; la distanza dalla paratia n. 1 fino a quella n. 8 è la stessa come nell' *Invincible*, ma mentre lungo un tale spazio questa nave non ha che quattro grandi compartimenti, le cui paratie giungono fino alla linea di galleggiamento o poco sopra, l'*Outrageous* ne ha almeno sette. In ambedue le navi il doppio fondo si estende dalla prima fino all' ottava paratia; ma nell'*Outrageous* esso s'innalza fino al ponte inferiore, mentre nell'*Invincible* si arresta a 5 piedi sotto la linea di galleggiamento. Nell'*Invincible* l'apertura del doppio fondo a quel punto è di 4 piedi e 10 pollici; nell'*Outrageous* essa non supera in nessun punto 3 piedi e 6 pollici. Il ponte superiore dell' *Outrageous* trovasi a 7 piedi e 10 pollici sopra il ponte inferiore, ciò che dà a questo un' altezza di 6 piedi e 6 pollici sotto i bagli, a pruavia e a poppavia della batteria, e di 5 piedi e 8 pollici sotto la batteria stessa. Il ponte superiore dista 7 piedi e 7 poll. dalla coperta, ossia ha l'altezza di 6 piedi e 6 pollici sotto i bagli.

Quest'altezza potrebbe credersi troppo piccola per i cannoni da 18 tonnellate, coi quali io propongo di armare la batteria, ma non vedo perchè non potrebbesi abbassare l' asse dei pezzi nel montarli in guisa d'avere, con la detta altezza, un arco di elevazione di 10° ed altrettanto per l'abbassamento, anche se i cannoni fossero di 35 tonnellate. È importantissimo ridurre la superficie corazzata e per conseguenza l'esposizione degli uomini dietro di essa. L'orlo o bordo della coperta è alto 4 piedi e 6 pollici e forma un parapetto per la fucileria. Paragonando l'*Outrageous* con l'*Invincible* trovasi che il ponte superiore di quella prima nave è 2 piedi e 7 pollici più elevato sull'acqua che il ponte della batteria dell' altra, e che il centro del portello a mezzanave nell' *Outrageous* supera la linea di galleggiamento di 11 piedi e 2 pollici, mentre nell'*Invincible* la supera soltanto di 9 piedi e 10 pollici; la coperta dunque dell' *Outrageous* è stata alzata di 7 pollici sopra quella dell'*Invincible*, col qual dato termina tutto quel ch'era necessario di dire intorno alla struttura generale della proposta mia nave. Debbo però soggiungere che nel proporre siffatte modificazioni non ho dimenticato i pesi e i momenti, e che quanto ai primi il semplice innalzamento dei ponti non li fa aumentare, ai secondi provvedono le paratie, ecc. che vi sono state aggiunte.

48. Passo ora a descrivere gli adattamenti nella parte immersa della mia nave, riferendomi con la descrizione tanto alla Tav. I quanto alla Tav. II. Le estremità a proravia e a poppavia dei compartimenti principali possono benissimo rimanere come ora, essendo tanto sicure quanto puossi ragionevolmente desiderare, in grazia dello aver costruito le sue divisioni effettivamente stagne senza le tanto comuni eppur tanto infide valvole a saracinesca. Il primo compartimento, contando dopo quello della estremità prodiera di ambedue le navi, è destinato per l' acqua, i canapi, ecc. e fors' anche per le catene, sebbene nell' *Outrageous* potrebbero essere stivate altrove con vantaggio. Nel secondo compartimento sono 4 caldaie e 20 fornelli, due terzi di tutta la forza produttiva del vapore nella mia nave. Nell' *Invincible* questa forza trovasi tutta riunita in questo

compartimento, il che offende il gran principio della dualità sul quale io mi sono basato. Oltre a ciò, nell' *Outrageous* trovansi quivi stesso stivate, parte di fianco alle caldaie e parte dietro ad esse, circa 300 tonnellate di carbone. Il terzo compartimento contiene i magazzini, che l'occupano per intero nel senso longitudinale e trasversalmente l'occupano fino a 4 piedi di distanza dalla fodera interna. Il loro coronamento sotto la linea dell'acqua arriva alla stessa altezza come nell'*Invincible*, e al disopra di esso havvi una *riserva* di carbone, come pure negli spazi laterali. I magazzini sono due, divisi longitudinalmente da una paratia, e ciascuno ha tre passaggi che ricevono la luce dalla camera della macchina attraverso la paratia N. 4. Le scale per discendervi si trovano a proravia, e ciascuna ha due boccaporti doppi e uno semplice. Ogni scala che va dal ponte inferiore al ponte superiore è difesa da un cilindro di ferro battuto grosso 3 pollici affinchè non possa essere traversato da qualche scheggia di bomba o da qualche minuto proietto, e poichè quei boccaporti mettono direttamente nella batteria, si trovano anche meglio difesi. Nel quarto scompartimento stanno le macchine, che io vorrei fossero composite. Nell' *Invincible* esse si trovano accoppiate, ma io propongo di separarle mediante una paratia stagna nel senso longitudinale, ed anche ciò in relazione co' miei principii. A poppavia delle macchine è il compartimento N. 5 che contiene due caldaie, ciascuna di cinque fornelli, collocate trasversalmente in mezzo agli assi dell'elica, oltre 140 tonnellate di carbone in ciascuno dei due spazi laterali che restano al di là di quelli. Nell'*Invincible* questo compartimento contiene le macchine, ma io, come ho già detto, preferisco di avere una porzione delle caldaie dietro alle macchine e una porzione davanti, talchè dovrà esservi un doppio sistema di comunicazione tra le macchine e il generatore del vapore. Ma arrivati a questo punto ed osservando che lo spazio che io ho per collocare le macchine, i magazzini e le caldaie, dalla paratia N. 2 a quella N. 6, è esattamente lo stesso così nell' *Invincible* che nell' *Outrageous*, potrebbe domandarmisi come farò a procurarmi lo spazio necessario per l'alimentazione dei

miei 30 fornelli, mentre l' *Invincible* non ne ha che 26, per la mia quantità di carbone molto superiore a 600 tonnellate, mentre l' *Invincible* ne ha soltanto 460, e per le mie 56 tonnellate di polvere, mentre l' *Invincible* non ne ha che 30?

La risposta è molto semplice. Io ho tolto dalla mia nave parecchie suddivisioni, dei passaggi inutili e un deposito per le granate, ed oltre a ciò i compartimenti sono per tutto più alti. Quanto al deposito per le granate, dacchè fu ammesso che queste si potessero portare in uno spazio aperto, eravi posto per loro nell' estremità, ed io ho fatto in modo che tutte vi si possano stivare convenientemente. Gli scompartimenti poppieri, a simiglianza di quei prodieri di cui ho già detto, possono rimanere come nell' *Invincible* per l'acqua e le provviste.

Salendo ora dalla stiva al ponte inferiore lo vediamo tutto sgombro da prua a poppa, meno lo spazio occupato di qua e di là dalle cabine. A differenza di quel che vedesi nell' *Invincible*, questo ponte non presenta nessuna paratia stagna con porte così dette stagne, ed il ponte stesso è relativamente alto, meno che sotto la batteria. Ma non ostante la mancanza di paratie non si è trascurato di procurarsi una riserva di galleggiamento in modo più efficace e sicuro. Sonosi protratte le paratie principali in modo da emergere di due piedi dentro questo ponte formando così barriera contro il libero trascorrimento dell'acqua. Per quel che concerne l'incomodo, queste barriere si fa presto a scavalcarle, e quanto alla sicurezza, si eliminano con le medesime i casi di danni prodotti da sbagli o negligenze tanto facili ad aver luogo a bordo in un momento critico. E qui mi cade in acconcio osservare com'io abbia sempre completamente disapprovato quelli espedienti di porte stagne, valvole a saracinesca e simili che richieggono molta cura ed attenzione. Quando non si potesse aver altro, bisognerebbe senza dubbio cavar da essi il maggior profitto possibile, ma io non li credo *assolutamente necessari*. In questo ponte inferiore dell' *Outrageous* havvi un'altra novità che debbo descrivere prima di procedere oltre e la cui importanza sarà facilmente apprezzata. I boccaporti che menano alla stiva vengono d' ordinario

lasciati aperti; io propongo di munirli con chiusure a tiratoio fermate con incassatura a vite e stagne così per l'acqua come per l'aria compressa. Non è a mia notizia che siasi mai pensato ad una difesa di questo genere contro le torpedini, ma è indubitato che se s' impedisce all' aria di uscir fuori dalla stiva o da un compartimento s' impedirà all' acqua d' introdurvisi in gran quantità.

Fin qui io ho mantenuto i miei principii, giacchè nella mia nave abbiamo: due coppie di macchine, due distinte serie di caldaie e due magazzini, ciascuna di queste cose chiusa in un separato compartimento, mentre anche due compartimenti potrebbero riempirsi senza che per ciò la nave dovesse necessariamente affondarsi.

Ciò si è potuto ottenere senza grandi sacrifizi, imperocchè tutto l'inconveniente si riduce a questo, che il macchinista non potrà recarsi alle caldaie, nè passare da una macchina all'altra senza salire al disopra della linea dell'acqua, incomodo che potrà essergli alleggerito mediante l'uso dei portavoce, i quali dovranno sempre esser fatti passare esteriormente e sopra alle paratie e giammai attraverso di esse.

Ma dopo aver assicurato alla nave un ragionevole grado di protezione col mezzo delle paratie, dobbiamo preoccuparci del caso, possibile a verificarsi in un combattimento ordinario, in cui un proietto anche di piccolo calibro penetrando a fior d'acqua faccia riempire più di due compartimenti. La fasciatura corazzata è, a mio credere, una necessità oggigiorno, ma mentre quella dell'*Invincible* si estende, in media, da 5 piedi sotto fino a 4 piedi sopra la linea di galleggiamento, io proporrei di diminuire di 3 piedi e mezzo la sua parte fuor d'acqua, fissando l'altezza della fasciatura corazzata da 5 piedi sotto la linea di galleggiamento fino a 6 pollici al disopra. Io m'induco a far ciò per utilizzare un fatto intorno al quale si è molto questionato, ma che si è potuto realizzare dietro le ricerche speculative del signor Froude e gli esperimenti pratici dei signori Reed e Barnaby, e il fatto è questo: le navi della classe *Invincible* non rollano. Una di esse può compiere tutta una spedizione senza mai sbandare o rollare più di uno o due gradi.

Che ha ciò da fare col mio argomento? Eccolo: ciò mostra che un ponte vicino alla linea di galleggiamento non può essere colpito sotto un angolo notevole dal tiro di un'altra nave, eccettuati i tiri a lunghissima distanza. L'*Invincible* stesso, per esempio, coi cannoni della sua batteria superiore inclinati anche a 10°, dovrebbe tirare contro un ponte alla linea di galleggiamento dentro la distanza di 95 piedi dal nemico per poterlo colpire con quello stesso angolo. Se il ponte si troverà sott'acqua, la probabilità di sfondarlo sarà maggiore inquanto che il proietto dopo essere entrato al disopra della linea dell'acqua ricadrà al di dentro. Ma quale probabilità havvi di sfondare un ponte anche leggermente corazzato se non lo si può colpire sotto un angolo maggiore di 10° e se ciò può aver luogo sol quando si è dentro la distanza di 100 piedi? Senza dubbio la maggior parte dei proietti che colpiranno un ponte alla linea di galleggiamento lo faranno con un angolo non maggiore di uno o due gradi; ora anche sotto un angolo di 5° una lamiera di mezzo pollice di spessezza presenta la stessa resistenza che un'altra di 6 pollici sotto un angolo di 90°, e perciò la fodera di $\frac{3}{8}$ di pollice che ora ricopre il ponte inferiore dell'*Invincible* darebbe a questa nave, ove il detto ponte venisse alzato al disopra della linea di galleggiamento, una difesa presso a poco uguale a quella che le dà la sua corazza verticale di 6 pollici. Per questi motivi io credo ragionevole il proporre che venga tolta una larga striscia dalla corazzatura verticale al disopra dell'acqua per rinforzare la grossezza della rimanente porzione, la quale, come ho già detto, deve estendersi da 5 piedi sotto la linea di galleggiamente fino a 6 pollici sopra, ripartendo questo di più una porzione in copertura o fodera orizzontale ed un'altra altrimenti, come si vedrà in seguito. Possiamo intanto stabilire brevemente come appresso il guadagno ottenuto con siffatte modificazioni: mentre la fascia corazzata dell'*Invincible* ha la superficie di p. q. 5292, quella dell'*Outrageous* è di p. q. 3234, con una differenza di p. q. 2058, che con la spessezza media di poll. 5,3 per le lamiere e poll. 10 pel cuscino, rappresenta un peso di circa 229 tonnellate.

Passiamo ora alla batteria o ponte superiore, intorno al quale poco occorre dire pel momento. Esso è costruito nel modo solito e con la solita forma, presentando questa differenza con il corrispondente dell' *Invincible*, che gli estremi portelli prodieri e poppieri d'ambidue i lati hanno una luce maggiore. Io ho già sostenuta la convenienza di aumentare il campo di tiro dei cannoni collocati in queste posizioni, e non conosco nessun miglior modo per ciò che slargare le luci dei rispettivi portelli. L'altezza di questo ponte è stata da me fissata a 6 piedi e 6 pollici sotto i bagli colla condizione che i cannoni vengano montati in guisa da adattarli ad una tale altezza: le soglie dei portelli potranno essere abbassate analogamente agli assi dei pezzi, trovandosi nella nostra ipotesi ad 1 piede e 4 pollici sopra quelli dell' *Invincible*. Io non propongo nessuna apertura nelle paratie trasversali della batteria, dalle quali è bene di avere tutta la maggior possibile sicurezza, ed io stimo che di fronte al vantaggio di una straordinaria solidità nelle paratie sia di nessuna importanza quello di poter entrare a livello nella batteria. In un punto soltanto io mi discosto dalla mia teoria della dualità, ed è nella unica batteria, che pur nondimeno potrei dividere in due mediante una paratia trasversale; non la propongo qui per non complicare il mio discorso, ma se dovessi disegnare una nave da costruirsi effettivamente farei i sacrifizi necessari per poter introdurre la dualità anche nella batteria. Sulla coperta trovasi l'armamento leggiero, che dovrei ora descrivere, ma stando qui l'attenzione vien subito diretta all'attrezzatura. Ho già esposto le ragioni che mi persuadono ad adottarne una puramente ausiliaria, e nel presente caso io propongo di ridurre la superficie velare alla metà limitandola a p. 12681. Ma è certissimo che l'efficacia dell'aiuto per parte del vento non troverassi per ciò egualmente ridotta della metà, e nelle forti brezze si potrà spiegare tanta quantità di vele, purchè sieno ben resistenti, quanta se ne potrebbe con l'attrezzatura completa. Aggiungasi che l' *Invincible* era tanto ardente da esservisi dovute aggiungere 360 tonnellate di zavorra con un momento di 7000 piedi-tonnellate. Abbassando di un terzo il centro di gravità velica e ridu-

cendo la superficie velica alla metà è certo che potrà togliersi la zavorra senz'alcun pericolo. Io ho bisogno che la mia nave si raddrizzi con piccolo sforzo perchè possa offrire una piattaforma stabile ai suoi cannoni e la sicurezza necessaria alla parte inferiore del suo scafo; perciò io per diminuire la forza che tende a farla sbandare riduco la superficie delle vele e abbasso il centro di gravità velica. Quanto alla forma delle vele non ne conosco nessuna più adattata al caso nostro che la triangolare; queste vele bordate alle bome danno il modo di poter metter fuori una buona quantità di tela nel senso longitudinale e quando il vento spira da poppa vi è modo di poterne ricavare la stessa utilità come dalle vele quadre; inoltre questo genere di attrezzatura offre la minor possibile resistenza quando non si fa uso della vela e la minor possibile quantità di abete. Sarebbe fuori del mio argomento lo entrare in maggiori particolari intorno a ciò; mi basterà dire che questo genere di attrezzatura io lo propongo indistintamente per tutte le navi della marina.

49. Dopo aver disegnato il contorno generale della mia nave di squadra e detto della sua attrezzatura, della disposizione del suo scafo, dei compartimenti, della distribuzione della corazza e dell'armamento, debbo ora discendere a qualche particolare intorno alla spessezza della corazzatura e alla precisa qualità dell'armamento, e siccome talune aggiunte da me proposte sono tanto straordinariamente efficaci e per la potenza offensiva e per la difensiva della nave da sembrar meravigliose a me stesso, sarà ben fatto dichiarare con precisione come tali vantaggi abbiano a conseguirsi. Difatto io intendo sostituire nell'*Outrageous* dodici cannoni di 18 tonn. ai dieci di 12 tonn. dell'*Invincible*, ponendo un tale armamento sotto la protezione di 10 ad 8 pollici di ferro, laddove l'*Invincible* non ne ha che 6. Oltre a ciò propongo di far portare alla mia nave un completo armamento leggiero non difeso da corazza e composto di quattro pezzi cacciatori del peso di 90 cwt. e del diametro di 7 pollici, nonchè di sedici pezzi da 20 libbre. La fasciatura delle parti vitali della mia nave alla linea di galleggiamento ha 10 pollici di spessezza, mentre quella dell'*Invincible* non è che di

6 ad 8 pollici; le estremità della detta fasciatura rimangono della stessa spessezza, da 6 a 4 pollici, come nell'*Invincible*. Per giudicare della ragionevolezza di queste mie proposte è mestieri considerare i guadagni e le perdite che con esse si hanno relativamente al peso. Nella superficie della corazzatura si guadagna molto, l' *Invincible* avendone 9737 p. q. e l' *Outrageous* soltanto 6098, e quindi tra lamiera e cuscino si ha per l'*Invincible* un peso di circa 1090 tonn., e per l'*Outrageous* di 917 tonnellate. L'armamento dell'*Invincible*, comprese le munizioni, pesa soltanto 370 tonn., mentre quello dell'*Outrageous* pesa 655 tonn. In complesso un così gran mutamento si ottiene con una differenza in più soltanto di 112 tonn. nel peso. Ma, come abbiamo già veduto, la soppressione delle 460 tonn. tra alberatura e zavorra non solo procura un compenso a quest'aumento di peso, ma altresì ci lascia un largo margine. Ora possiamo considerare il disegno della mia nave come completo e mostrare nel seguente specchio la distribuzione del peso nell'*Invincible* e nell'*Outrageous* onde poter fare un completo paragone tra le due navi.

	INVINCIBLE	OUTRAGEOUS
Scafo	2,945	2,945
Cuscino	166	103
Corazza	924	814
Cannoni e munizioni	370	655
Macchine e accessorii	400	400
Caldaie e acqua	360	416
Ancore e cavi	90	90
Alberi, pennoni e vele	166	60
Carbone	460	620
Attrezzi	84	84
Zavorra	360	—
Viveri ed acqua	140	140
Lancie, ecc.	20	20
Totale	6,485	6,347

Un'occhiata a questo specchio ci fa subito vedere che ad allestimento completo havvi un guadagno di tonn. 138 con l' *Outrageous* di fronte all'*Invincible*, guadagno che secondo me dovrebbe risultare anche maggiore nella pratica, perchè se nel peso dello scafo dell'*Outrageous* si avrebbe da aggiungere quello di alcune nuove paratie, dovrebbesi d'altra parte toglierne un altro più considerevole per una quantità di lavori relativi a paratie che sono stati soppressi nel detto scafo. Calcolo poi che il guadagno nel peso dipendentemente dalla diminuita attrezzatura supererebbe effettivamente le 100 tonn., primo perchè l'attrezzatura stessa dovrebbe pesare meno di 60 tonn., e quindi per il minor peso degli accessorii; le provviste del magazzino dei maestri d'ascia e di quello della velatura sono calcolate per l'*Invincible* a 64 tonn., ma una gran parte ne dovrebbe senza dubbio scomparire con la nuova attrezzatura. Questo margine, che io calcolo a 120 tonn., debbo impiegarlo a difendere con una buona corazzatura orizzontale il ponte al disopra delle parti vitali della mia nave, caldaie, macchine e magazzini. Siffatta copertura nell'*Invincible* ha soltanto la spessezza di mezzo pollice, mentre io posso portarla fino ad un pollice e mezzo, spessezza ben atta a resistere ai tiri di qualunque cannone inferiore a 12 tonn. sotto un angolo di 10°, dato anche che potesse effettivamente essere penetrata dallo stesso cannone di 12. tonnellate.

Qui sarà ben fatto osservare che nell' *Invincible* il ponte sopra la camera della macchina e sopra la parte prodiera delle caldaie non trovasi difeso da veruna corazzatura nel senso verticale, e però un tiro che lo colpisse con un angolo di 10° non troverebbe altra resistenza che il detto mezzo pollice di copertura orizzontale. Credo poi che molta utilità potrebbesi ricavare per la difesa delle caldaie e delle macchine contro i tiri a sfondare dallo stivare opportunamente nel ponte sopra alle medesime i cavi di ferro, le palle, i cordami; ma questi particolari, da studiarsi, in seguito, non formano parte integrale del mio disegno. Non debbo però lasciar di notare che stante l'altezza del ponte inferiore nell' *Outrageous* al disopra delle caldaie e

della camera della macchina, la riserva di carbone che può esservi stivata al disotto può servire molto bene di sostegno al ponte corazzato e ad intercettare le scaglie di bombe, ecc. Quanto alla probabilità che un proietto penetrando non molto al disopra dell'acqua e squarciando il ponte superiormente, senza per altro entrarvi, possa permettere l'ingresso ad una falla d'acqua prima per il buco fatto nel fianco e quindi dallo squarcio sul ponte nel corpo della nave, devesi aver presente che relativamente allo squarcio sul ponte la gente nella nave si troverebbe *all'esterno* e perciò in condizione di potervi prontamente riparare, al contrario di quel che ha luogo per lo squarcio fatto direttamente alla corazzatura verticale, il cui gran pericolo consiste in ciò che la gente nella nave si troverebbe *internamente* ad esso.

50. Paragoniamo ora brevemente la combattività e la potenza propulsiva dell'*Invincible* con quella dell'*Outrageous* per vedere se possa esistere alcun dubbio intorno alla completa superiorità di quest'ultimo. Prima di tutto l'*Outrageous* è in grado di potersi trovare sul campo dell'azione anche nelle circostanze in cui l' *Invincible* non lo potrebbe, a motivo della sua scarsa provvista di carbone. Giunto poi sul campo l' *Outrageous* sarà meglio in grado di scegliere e di mantenere la sua posizione, avendo una maggiore velocità (1). In secondo luogo mentre qualunque dei grossi proietti dell'*Outrageous* è atto a sfondare la corazza dell'*Invincible*, nessun proietto di questa nave potrebbe sfondare la corazzatura sulle parti vitali di quella. Per ogni cinque proietti dell'*Invincible*, questa nave può riceverne sei dall'*Outrageous*, e ricevere inoltre due bombe di 7 poll. per ogni due sue di 64 libbre, nonchè otto di 20 libbre contro una sola sua. Se l' *Invincible* riesce a piantare un proietto in una macchina o in una caldaia dell'*Outrageous*, questa nave può conti-

(1) Non ho creduto necessario di trattare espressamente in questo scritto la questione della velocità, essendo io pienamente soddisfatto di quella moderata di 12 nodi sul miglio di prova. È assai più importante poter conservare questa velocità, che superarla per cader poscia al disotto della medesima.

nuare a far funzionare l'altra serie di caldaie; ma se un simile accidente accadesse all'*Invincible*, questa nave sarebbe perduta. L'*Invincible* speronato a mezza nave avrà distrutta la sua combattività, seppure non si sommergerà; mentre l'*Outrageous*, ancorchè lo sperone penetrasse la sua fodera interna, facilmente potrebbe continuare a combattere, e certamente poi rimarrebbe a galla. Se una torpedine penetra nella doppia fodera dell'*Invincible* in qualsivoglia punto a mezza nave, questa o si sommergerà, o dovrà abbandonare il combattimento; mentre non havvi nessun punto nell'*Outrageous* sul quale una torpedine esplodendo potrebbe far sommergere la nave, ed havvi soltanto un piccolo spazio, al disotto della linea di mezzo che divide i due scompartimenti delle macchine dai due magazzini, su cui la esplosione di una torpedine potrebbe privar la nave della sua combattività. D'altra parte potrebbe obiettarsi che l'*Outrageous* non essendo corazzato tra la fasciatura e la batteria, è su tutta questa parte più vulnerabile che l'*Invincible*, e di fatto la mia nave potrebb'essere ivi forata dal cannone di 12 tonnellate ed anche meno; ma notisi che su questa stessa parte l'*Invincible* sarebbe trapassato dal mio cannone di 18 tonn. dalla maggior distanza alla quale il fuoco potrebbe essere aperto. La questione non è di sapere se l'*Outrageous* sia o no vulnerabile, ma piuttosto se questa nave possa batterne un' altra dello stesso spostamento. Si potrebbe poi osservare che l'*Invincible* paralizzato nella macchina sarebbe pur sempre in grado di salvarsi facendo forza di vele, ciò che non potrebbe fare l'*Outrageous*. A questo potrei rispondere che la cosa non andrebbe così per l'*Invincible*, meno il caso di una brezza molto forte, nel quale anche all' *Outrageous* riuscirebbe di sfuggire; ma sopra tutto si abbia ben presente che la mia nave è per metà meno esposta a restar paralizzata nella macchina a confronto dell' altra. Ma se si voglia ad ogni costo sostenere il disegno dell'*Invincible*, si affermerà forse che questa nave potrebbe battere l'altra in un combattimento di prora, profittando così della incommensurabile superiorità de'suoi due cannoni di 12 tonn. a fronte dei due di tonnell. 4 e mezzo dell'*Outrageous*. Ma come fare per eseguir ciò?

L'*Invincible* mettendo la prora sull'*Outrageous* e correndole addosso obbligherebbe questa nave o a prender caccia, o ad avanzarsi sul nemico. La prima manovra darebbe all' *Invincible* il vantaggio desiderato e perciò non sarebbe certamente eseguita dall'*Outrageous* ; questa nave dunque si slancerà sulla nemica, ma in tal caso avrà luogo un urto, oppure una bordata defilando a controbordo. Quanto all'urto l'*Outrageous* vi è più atto ; molto più poi lo è per iscaricare delle bordate defilando a controbordo ; difatti l'*Invincible* facendo grande assegnamento sul fuoco d'infilata non avrebbe, per poter rispondere ad una bordata, che soli quattro pezzi di 12 tonn. contro i sei di 18 tonn. della nave avversaria. In un'azione combinata poi sarebbe anche peggio, non potendosi allora far completamente uso del « fuoco circolare, » a motivo delle navi amiche che stanno intorno e che obbligano a far fuoco soltanto in certe direzioni. Una nave che abbia un fuoco potente sopra alcuni determinati settori potrà non occuparsi di tutti gli altri, i quali nella disposizione tattica verrebbero coperti dal fuoco delle sue compagne ; perciò una nave come l'*Invincible*, che ha un fuoco egualmente debole su tutte le direzioni, sacrifica la sua qualità tattica coll'esporsi a dover inutilizzare la parte di sua forza corrispondente ai settori ne'quali si trovassero le due compagne. Qualunque tentativo per obbligare una squadra nemica ad un combattimento di prua deve fallire ove la detta squadra possa concentrare tutto il suo fuoco sopra certi determinati settori ed ove l' altra non sia in grado di farlo allo stesso modo.

Considerando l' *Outrageous* non più in paragone con un'altra nave che abbia lo stesso suo spostamento, ma nelle sue qualità intrinseche, potrà forse addursi come un errore fatale a suo carico l'averla privata di una *riserva corazzata di galleggiamento.* Se si tratta di dover combattere contro una nave dello stesso tipo dell'*Invincible*, abbiamo già veduto che una tale asserzione non avrebbe fondamento, ma potrà forse dirsi che l'inconveniente si verificherebbe combattendo contro una nave dello stesso spostamento che fosse armata con molti cannoni di calibro minore. A sei pollici al disopra dell'acqua l'*Outrageous* è vulnerabile ai

proietti i più leggieri; ma ciò non occasionerebbe tutt' al più che l'introduzione di una piccola quantità d'acqua sul ponte inferiore, da smaltirsi facilmente per gli ombrinali. Il detto ponte, com'è stato dimostrato, non è affatto penetrabile ai proietti leggieri nella sua parte vitale, e se lo è a proravia e a poppavia, potrebbesi, come ho già fatto notare, apportarvi riparo; lo stesso dicasi per le aperture che qualche tiro potesse fare nel fianco al di sopra dell'acqua. Ma l'argomentazione contro l' aver tolto dalla nave la riserva corazzata di galleggiamento va anche più in là ed insiste su ciò, che potendo un colpo di sperone o di torpedine dato al di sotto della fasciatura corazzata far aumentare la pescagione normale della nave, questa senza la detta riserva rimarrebbe esposta a dover perire per opera di proietti anche leggerissimi. È perfettamente vero che ove l'*Outrageous* si abbassasse soltanto di sei pollici oltre la normale sua pescagione, i suoi fianchi sarebbero esposti ad essere danneggiati a fior d' acqua dai più leggieri proietti, e però qualora si riuscisse a far abbassare la nave alla detta misura introducendole nella stiva non meno di 180 tonn. d'acqua, potrebbesi poscia affondarla del tutto con un sufficiente numero di proietti di piccolo calibro, se non vi fosse modo di evitare un tal disastro. Ma questo modo esiste nell' *Outrageous*. In primo luogo la mia nave dovrebbe abbassarsi di 2 piedi e 6 pollici, cioè vi si dovrebbe introdurre una quantità di acqua maggiore di quella che occorre per riempire i due compartimenti delle macchine (1), perchè l' acqua sul ponte, introdottavi dalle aperture fatte nei fianchi a fior d'acqua dai leggieri proietti, potesse scorrere liberamente e scendere abbasso pei boccaporti. Io vorrei espressamente protrarre le difese di molti di questi, cioè quelli dei compartimenti delle caldaie e delle macchine, fino al ponte superiore, mediante paratie di ferro munite con grossi cristalli, onde impedire un ulteriore ingresso dell'acqua abbasso, talchè sarebbe mestieri di colpire la nave a fior d'acqua con un grandissimo numero di proietti per farla

(1) Essi alla linea di galleggiamento ne possono contenere per un peso di 186 tonnellate.

affondare; è perciò che non improvvidamente ho tolto dall' *Outrageous* la riserva corazzata di galleggiamento.

Del resto, poi, io credo assolutamente fallace il concetto di considerare da un tal punto di vista i pregi e i difetti delle navi da guerra. Tutte sono e saranno sempre distruttibili con qualche mezzo, e però di due navi che abbiano costato la stessa spesa, quella dovrà giudicarsi migliore che offrirà minori probabilità di essere distrutta. Se un tal concetto fosse stato sempre ammesso e rigorosamente seguito, da molto tempo avremmo un tipo fisso di nave da guerra.

51. Ma io ho da dimostrare la bontà del mio tipo non soltanto contro quello dell' *Invincible*, ma altresì contro quello di qualunque altra nave o navi che potessero costruirsi per attaccare la mia impiegandovi la stessa somma occorrente per essa cioè lire st. 250 000. Si potrebbe pertanto proporre di battere l'*Outrageous* con un dato numero di navi del tipo *Gamma;* una di queste costando lire st. 25 000, con la somma suindicata se ne potrebbero avere dieci o dodici da opporre all' *Outrageous*. Ma con quanta probabilità di successo? La mia nave senza dubbio risponderebbe ad esse cannone per cannone, avendone 32, ciascuno de'quali sarebbe efficace contro un *Gamma*, e quindi il tipo dell' *Outrageous* risolve di fatto il quesito da me posto come principale, di avere una nave la cui efficacia di combattimento quanto all'artiglieria non possa essere eguagliata se non che da una nave eguale o da una o più navi la cui costruzione costi più della sua. Si potrebbe però pensare ad assalire la mia nave con altre armi che si suppongono essere meno costose dei cannoni, segnatamente con gli arieti e i portatorpedini. Abbiamo già veduto come l'*Outrageous* potrebbe sostenere vittoriosamente gli attacchi fatti dall'*Invincible* anche con torpedini o con lo sperone; ora dobbiamo mostrare altresì ch'essa sarebbe meno dell'*Invincible* esposta ad essere danneggiata da quegli speciali battelli. La superiorità della sua artiglieria, tanto valevole contro il tipo *Gamma*, varrebbe anche qui. Supposto che l'*Outrageous* venisse attaccato da prua o da poppa da un torpediniere, potrebbe meglio che l'*Invincible* incrociare sotto un angolo no-

tevole il fuoco de'suoi pezzi cacciatori; ma se, come è più probabile, l'attacco dovesse essere respinto dal fuoco di fianco, la mia nave avrebbe, in tal caso, un vantaggio completo e tremendo. Quanto all' ariete è bensì vero che essendo corazzato non potrebbe essere danneggiato dai proietti di minor calibro tanto dell'*Outrageous* che dell'*Invincible*, ed è pur vero che se l'urto fosse diretto contro l'estremità della nave, la seconda delle due potrebbe opporvisi meglio, qualora la spessezza della corazza dell'ariete non superasse 8 pollici; ma ove fosse soltanto di 10 pollici, l'*Invincible* non potrebbe fargli alcun danno nè co'suoi pezzi di prua nè con quelli della batteria. Ora è indubitato che un ariete nell'avvicinarsi, vuoi alla prua, vuoi alla poppa di una nave debba esporsi al fuoco di fianco di questa, ove sia abilmente manovrata, molto tempo prima di essersele accostato al punto da renderle pericoloso il presentargli il fianco. Un ariete anche con una corazza di 10 pollici difficilmente si deciderà a correre sotto il fuoco di sei pezzi di 18 tonn., molto più sapendo che il suo urto, se pure riesca a darlo, non sarà mortale per la nave. Ad ogni modo è da notare che in questi casi l'*Invincible* non potrebbe danneggiare il nemico, mentre un solo proietto dell'*Outrageous* lo potrebbe mandare a picco.

52. Qui io potrei lasciar di trattare della mia nave prototipa sulla quale propongo di costruire tutte le altre, sia di squadra, sia minori, ma non posso omettere di aggiungere qualche altra cosa intorno alla sua stabilità, questione questa cui potrei essere chiamato a rispondere almeno dagli architetti navali. Io non ho avuto nè il tempo nè i dati necessarii per fare un calcolo esatto, che del resto sarebbe stato qui fuori di luogo, ma mi sono assicurato della stabilità della struttura da me proposta con delle considerazioni chiare e semplicissime. Per la soppressione degli alberi e dei pennoni ho trovato che si è tolto superiormente al centro di gravità dell'*Invincible* un momento di 4000 p.-tonn. e per la zavorra un momento di 7000 p.-tonn. inferiormente al detto centro; da ciò un peggioramento quanto ai momenti di 3000 p.-tonn. in paragone di prima, ma nel tempo stesso un guadagno di 4000 p.-tonn.

relativamente al disegno originale dell'*Invincible*. Togliendo via la batteria e la corazza da questa nave si toglie superiormente al suo centro di gravità un momento di 8800 p.-tonn., ma con la batteria e la corazza dell'*Outrageous* ve se ne aggiunge uno di 10 000 p.-tonn.; cosicchè fra tutte queste operazioni io ho sacrificato un momento di 4200 p.-tonn., ma altresì ho avuto un miglioramento di 2800 p.-tonn. a confronto del disegno originale dell'*Invincible*. Inoltre ho ottenuto: per la maggior quantità di polvere ne' miei magazzini 340 p.-tonn.; per le caldaie aggiunte 560 p.-tonn.; pel carbone aggiunto 1000 p.-tonn., e così pel resto, talchè io calcolo in tutto che il peggioramento non superi in totale la misura di 1000, ovvero di 1500 p.-tonn. in confronto dell'*Invincible* zavorrato. La diminuzione poi di *due terzi* della velatura deve far diminuire lo sbandamento della mia nave a tal segno da dover credere che non mi occorra di spingere più oltre il mio confronto in un abbozzo generale come il presente. In ogni caso io ho lasciato un ampio margine pei possibili errori. L'innalzamento dei ponti deve, è vero, restringere alquanto un tal margine, ma d'altra parte lo sbassamento del bordo della nave con la corrispondente diminuzione del suo peso ed altre cose di cui non ho tenuto conto basterebbero per ristabilir l'equilibrio. Nel peggior caso poi tutta la batteria potrebbe venire abbassata, od anche due cannoni con la corrispondente corazzatura. Ma io sono di parere che la stabilità della costruzione non troverebbesi compromessa così come essa è.

VIII.

53. Io ho dato una descrizione possibilmente completa ed esatta dell'*Outrageous* perchè lo considero come il tipo delle più importanti classi di navi della nostra marina. La nave di squadra di prim'ordine non dovrebb'essere che una nave più grande, dello stesso tipo. Essa, con uno spostamento di 8000 tonnellate, potrebbe portare dodici cannoni di 25 tonn. ed una corazza di 12 poll. di spessezza. L'armamento sulla coperta

potrebbe essere più numeroso, ma non di necessità più pesante. Il concetto del disegno di questa nave dovrebb'essere, come per l'*Outrageous*, quello di trovarsi almeno da paro contro qualunque forza d'artiglieria che potesse essere portata da un'altra nave dello stesso costo e di allontanare le probabilità di essere attaccata con successo con lo sperone e la torpedine. È bensì vero che non potrebbe sostenere il paragone con un *Inflexible;* però è da notare che questa nave può, con una spesa inferiore a quella della sua costruzione, essere attaccata da navi del tipo *Gamma*, da arieti e da torpediniere, non avendo la facoltà di respingere cosiffatti attacchi, come l'avrebbe il *Blunder*, col qual nome io designo questa mia nave da squadra di primo ordine. Una flotta composta di navi da squadra di second'ordine incontrandone un'altra di navi di prim'ordine non sarebbe di necessità costretta a sfuggirla, ma non sarebbe disonorevole se lo facesse dopo aver sostenuto con essa un buon combattimento e dopo parecchie avarie, imperocchè qualche assegnamento deve sempre farsi sopra le possibili eventualità; un cannone anche di 25 tonn. per isfondare una corazza di 10 poll. deve colpirla in condizioni molto favorevoli, e d'altra parte potrebbe darsi il caso che una bomba scagliata da un *Outrageous* imboccasse un portello di un *Blunder* o scoppiasse dentro ad un boccaporto, obbligando così questa nave a ritirarsi all'istante dal combattimento. Tuttavia considerando la cosa dal mio punto di vista, non devesi pretendere che un *Outrageous*, che costa lire st. 250 000, abbia ad impegnarsi decisivamente con un *Blunder*, che ne costa 333 000, ma devesi bensì pretendere ciò da un *Invincible* contro un *Outrageous*, perchè il costo di ciascuna di queste navi è lo stesso, e non occorre dire che se ciò non si ottiene dall'*Invincible* devesi concludere che il disegno di quella nave non raggiunga lo scopo.

54. La fregata, con la stessa forma dell'*Outrageous*, avrebbe uno spostamento di 4000 tonnellate, una lunghezza di 245 piedi, la larghezza di 48 p., con 19 p. e 8 poll. di media pescagione. Dai calcoli approssimativi da me fatti deduco che la spessezza

della corazza dovrebb' essere di 7 poll. nei punti ove l'*Outrageous* ha una difesa di 10 poll., e che il suo grosso armamento dovrebbe consistere in dodici cannoni di tonn. 6 $^1/_2$. L' armamento leggiero si comporrebbe di un cannone cacciatore a poppa da 64 libbre ed uno simile a prua, oltre cinque pezzi da 20 per lato in batteria. Il concetto del disegno di questa nave è che non possa essere battuta con cannoni inferiori a quelli di 9 tonn. e che non lasci ai *Gamma*, agli arieti ed ai torpedinieri se non pochissima probabilità di riuscita in un attacco. Per stare in rigorosa analogia con l'*Outrageous* e il *Blunder* la mia fregata, che io designo col nome di *Ramshackle*, dovrebbe portare cannoni di 9 tonnellate, ma parmi difficile che dodici pezzi di questo calibro, con la corazzatura a 7 poll., possano essere permessi da uno spostamento di 4000 tonn., talchè qualora si volesse fissare il peso del cannone a 9 tonn., sarebbe ben fatto ridurre il numero di essi a dieci. La difficoltà in una nave del suindicato spostamento consiste nell'altezza e nel relativo momento. In qualsiasi nave disegnata con le linee dell' *Outrageous* devesi poter passare liberamente da poppa a prua sotto la batteria; ora proporzionando l' altezza del ponte allo spostamento di 4000 tonn. si ha la misura di 4 piedi e 6 poll. dalla linea di galleggiamento ai bagli che sostengono la batteria, ciò che sarebbe troppo poco. L' unico modo col quale sembrami possibile di rimediarvi consiste nell' aumentare l' altezza del ponte fino a 5 p. e 6 poll. e nel ridurre il momento delle batteria, diminuendo analogamente il suo peso; ciò limiterebbe l' armamento della mia fregata a dodici cannoni di tonn. 6 $^1/_2$. L' impiego delle navi del tipo *Ramshackle* sarebbe quello di custodire, da sole o riunite in squadre leggiere, le principali vie del commercio, prendendo il posto delle attuali fregate non corazzate.

55. Io devo toccare leggermente delle altre classi di navi facendomi difetto il tempo e lo spazio. Per quella delle *corvette* sembrami che potrebbesi proporre come tipo conveniente il *Diamond*, salva la remozione della sua velatura quadra, che porterebbe forse ad aumentare la sua potenza di vapore con

la necessaria provvista del carbone. Quando si passa nella sfera delle navi minori diminuiscono le probabilità di buon successo per gli attacchi degli arieti, perchè quelle navi possono considerarsi esse stesse come arieti molto maneggevoli, e in un combattimento di urto l'ariete propriamente detto non avrebbe un gran vantaggio a motivo dell'imbarazzo della corazza, con cui necessariamente deve coprirsi per resistere ai grossi proietti; perciò la mia corvetta potrebbe molto bene tener testa con lo sperone contro un ariete che costasse la stessa sua somma, adempiendo così completamente all'ufficio che io vorrei destinato alla corvetta. Questa, che io chiamerò *Venture*, non dovrebbe far uso dei cannoni contro un ariete, imperocchè sarebbero tiri sciupati senza costrutto, e se qualcuno suggerisse di far portare alla corvetta dei cannoni atti a forare le corazze, io gli domanderei: a che pro? Perchè l'ariete non dovrebb'essere combattuto con la stessa sua arma? Quel suggerimento farebbe rivivere l'eterna questione intorno ai pochi e grossi cannoni e i piccoli e molti. Se la mia *Venture* portasse due o tre grossi pezzi, per es. di 9 o di 12 tonn., è certo che con un tiro ben assestato essa potrebbe danneggiare un *Outrageous* od un *Blunder;* ma d'altra parte potrebbe essere battuta da un'altra nave della stessa sua classe, armata con dodici pezzi da 64 e due cannoni di tonn. 4 ½; ciò è incontrastabile e chiaro per chiunque aderisca alle mie premesse. Ma oltre l'attitudine a combattere contro navi della stessa sua classe, o meglio dello stesso suo costo, essa deve aver quella di tener lontane le torpedini per quanto è possibile, e ciò potrà ottenere soltanto qualora possa ispirare al nemico il timore di esser coperto da una quantità di proietti, co' quali soltanto essa potrà far correre un grave rischio ad un portatorpedini. È l'assenza di un tal rischio che induce i torpedinieri a far poco conto dei monitori. La corvetta poi trovasi esposta anche più delle grosse navi ad essere attaccata con le torpedini durante i servizii che può esser chiamata a compiere nelle operazioni di blocco più in prossimità della terra, a motivo della sua piccola pescagione. Si ponga perciò la corvetta in condi-

zione di potersi ben guardare tutt' intorno munendola, a guisa di tanti occhi d' Argo, con una *numerosa* artiglieria pronta ad aprire un fuoco immediato, ed allora il piccolo portatorpedini vi penserà su due volte prima di azzardare un attacco. Essa dev' essere armata inoltre per lo meno con due mitragliatrici atte a lanciare degli *shrapnels* a corta gittata. La *Gatling* è un' eccellente mitragliatrice nel suo genere, ma non soddisfa completamente a quel che si richiede per la marina. Io ne ho veduta una costruita a Bruxelles dal signor L. Christophe, la quale mi sembra un' arma più adattata in quanto che può lanciare dei singoli proietti, come la *Gatling*, ovvero un getto di 31 proietti ad un tempo, come la originaria mitragliatrice. Chiunque ha osservato il fuoco di una *Gatling* da una nave o battello *in movimento* deve sapere che l' effetto da essa prodotto può essere uguagliato da quello di un piccolissimo numero di fucili, forse sette; epperò contro il rapido avanzarsi di un battello portatorpedini si avrà un effetto molto maggiore da alquanti getti successivamente ben diretti che dal fuoco di una *Gatling*, il quale in tal caso riuscirebbe troppo rado.

Relativamente alle corvette ed alle altre navi minori, nella cui parte immersa la economia dello spazio è tanto importante onde utilizzarlo per le caldaie e pel carbone, io credo che potrebbe introdursi nelle loro macchine un vecchio principio applicato in un modo nuovo. Allorchè venne introdotta l' elica la prima volta vennero pure introdotti gl' ingranaggi moltiplicatori dei giri, non conoscendosi altro modo per aumentare il numero delle rivoluzioni dell' elica; quest' espediente venne poscia abolito, in parte per la difficoltà di far funzionare bene il meccanismo, ma sopra tutto perchè non fu più necessario. Ora per altro che si può fare aumentar tanto il numero delle dette rivoluzioni per mezzo dell' azione diretta della macchina, sembrami che si potrebbe trar profitto da una tale possibilità; epperò io propongo di raddoppiare la velocità della corsa dello stantuffo, onde ottenere lo stesso lavoro diminuendo della metà il diametro del cilindro nella macchina del mio tipo, quantunque questa diminuzione possa indurre la pro-

babilità di qualche perdita. Ma siccome il peso e lo spazio sono le due grandi difficoltà nel disegno di una nave da guerra, perciò parmi che non dovrebbesi esitare ad accettare una modificazione che conduca a diminuirli.

Intorno ad un punto che concerne una minor classe di navi, gli *sloops*, io sono giunto a concretare talune proposte ben precise. Queste piccole navi hanno bisogno di una pescagione tutta lor propria, senza la quale non potrebbero adempiere al loro ufficio anche in tempo di pace, e nelle operazioni di blocco o di attacchi contro le navi del nemico in acque poco profonde riuscirebbero più o meno inoffensive. Io credo che lo *sloop* non debba pescare più di 10 piedi per poter passare sulle barre ed operare in acque di poco fondo; ma d'altra parte credo pure che sarebbe un grave errore lo introdurre in modo generale in cosiffatte navi la incapacità a tener l'alto mare che è conseguenza necessaria della poca pescagione. Credo perciò che a bordo delle medesime dovrebbonsi contemplare due maniere distinte per la distribuzione del carico, adoperandole secondo lo speciale servizio cui la nave dovesse compiere, e che a ciò si prestino bene i pesi rappresentati dalla provvista d'acqua dolce, dalle palle e dalle bombe. Lo spostamento di una sola tonnellata nel verso longitudinale da 60 piedi a poppavia del centro di galleggiamento a 60 piedi a proravia del medesimo rappresentando un momento di 120 p.-tonn., produrrebbe un effetto considerevole, ed io ritengo che sulle navi preparate con questo intendimento il detto effetto si otterrebbe collo spostamento dei pesi sopra indicati. Supposto che lo *sloop* peschi 8 piedi a prua e 11 a poppa, a chiglia orizzontale pescherebbe soltanto 9 p. e 6 poll., ed anche meno se l'acqua venisse portata fuoribordo. Io non vorrei che il tramutamento di cui parlo venisse operato anche coi cannoni, ma se il voluto cambiamento di pescagione non potesse ottenersi altrimenti si potrebbe tentare di rimuovere i cannoni poppieri della batteria collocandoli in quei portelli di prua dove potessero essere egualmente efficaci.

56. Restami ora soltanto descrivere con qualche maggior

particolare un tipo di *sloop* secondo il mio concetto. La pescagione e la provvista di carbone sono le due principali condizioni per tracciare i limiti di uno *sloop*; quella dell'armamento viene alquanto dopo. La velocità è dipendente dalla provvista di carbone, ma io reputo che lo *sloop* debba poter correre 11 nodi sul miglio misurato. Quanto alla provvista di carbone mi riferisco al concetto già da me stabilito delle 4000 miglia a 5 nodi, e per la pescagione ritengo che non debba sorpassare la misura di dieci piedi. L'armamento dello *sloop* dovrebb'essere alquanto più svariato di quello delle navi maggiori, dovendosi aver presente che mentr'esso dev'essere in grado di stare a fronte di un'altra nave simile in alto mare, e perciò dev'essere principalmente armato in previsione di una tale contingenza, ha nello stesso tempo bisogno di qualche pezzo di maggior portata e di qualche grosso mortaio, tanto per poter giungere coi tiri più in là dei luoghi ov'esso può spingersi in acque poco profonde, quanto per eseguire quegli attacchi contro le coste che sono le basi navali delle nostre piccole guerre. Quindi il suo armamento deve consistere in uno o al più due grossi cannoni girevoli al centro della coperta e di buon numero di pezzi leggieri, come quelli che sono portati per gli stessi scopi dalle corvette, dalle fregate e dalle navi di squadra. A simiglianza di quel che ho fatto per l'*Outrageous*, anche qui sceglierò un tipo di campione tra quelli già esistenti nella nostra marina, ma non è necessario nominarlo. Esso sposta circa 600 tonnellate, corre colla velocità massima di 10 ad 11 miglia in favorevoli condizioni, ed ha una provvista di carbone sufficiente per 2000 miglia in acqua tranquilla. La sua lunghezza è di circa 155 piedi, la larghezza di 25 e la pescagione, ad allestimento completo, di circa 9 piedi e 6 pollici con un piede di più a poppa. Il suo armamento si compone di un cannone di tonnellate 6 $^1/_2$, uno da 64 libbre e due da 20 libbre, tutti girevoli e collocati nel centro della coperta, con i due da 20 libbre, uno in direzione della prua, l'altro della poppa. Da questi dati si vede che il tiro non è mal riuscito, ma ha l'inconveniente di non poter compiere delle lunghe traversate, nè far

uso sicuro di tutta la sua potenza di vapore. La quantità di tela ch' esso può mettere fuori (10 134 p. quad. con piene vele) senza dubbio gli è di soccorso quando possa usarla, ma naturalmente non per battersi contro vento, ed il peso di una tal velatura può ragguagliarsi a più di 20 tonnellate, cioè quasi un terzo della sua provvista di carbone e più che il peso de' suoi cannoni. Questo tipo è altresì manchevole quanto a potenza di caldaie, non forse per una breve traversata, ma senza dubbio quando abbia a correre velocemente un buon tratto. Con soli quattro cannoni esso trovasi in cattiva condizione di fronte agli attacchi dei battelli portatorpedini ed altri, a' quali naturalmente trovasi esposto pei servizii che è chiamato a compiere in tempo di guerra in prossimità delle coste; finalmente esso, secondo me, non porta la metà del carbone che dovrebbe avere. Io pertanto propongo di modificare questo tipo, secondo il mio concetto, dandogli una maggiore capacità ed aumentando il suo spostamento fino a 732 tonnellate; ciò mediante l'aggiunta di 15 piedi alla sua lunghezza e un corrispondente aumento nella larghezza e nella profondità. Questo spazio mi permetterebbe di fargli portare quattro caldaie eguali alle tre che ha ora; 140 tonnellate di carbone, cioè una quantità doppia dell'attuale, e di aumentare l'armamento della coperta. Quanto alla pescagione, il *Bantam* (chiamo così il nuovo tipo) dovrebbe averne 3 piedi di più a poppa, ossia 8 piedi a prua, 11 piedi a poppa. Quindi con lo stivamento dell'acqua (10 tonn.) e delle palle (5 tonn.) a proravia potrei procurarmi il modo di effettuare all'occorrenza una remozione di pesi tale da darmi, a chiglia orizzontale, una pescagione media di 9 piedi e 6 poll. per le operazioni dentro le spiagge. Questa remozione di pesi non nuocerebbe affatto alla combattività della mia nave e pochissimo alla sua navigabilità in acqua tranquilla, mentre al largo le sue eliche si troverebbero 1 piede e 6 poll. più immerse che nel tipo attuale. Quanto ai pesi io guadagnerei circa 15 tonnellate modificando la velatura e circa 75 tonn. coll'aumentato galleggiamento, dopo dedottone il peso dello scafo; delle quali 90 tonnellate 17 verrebbero impiegate pel completamento delle

caldaie e 70 per l'aumento del carbone, lasciando il peso dell'armamento come ora si trova, ossia a tonn. 31 e 11 cwt. in tutto, comprese le munizioni. Con questo peso io vorrei che l'armamento si componesse di due cannoni da 64, pesanti insieme tonn. 14 e 12 cwt., e di sei cannoni da 20, pesanti insieme tonn. 14 e 2 cwt.; in tutto tonn. 28 e 14 cwt., lasciando un margine di tre tonnellate per due mitragliatrici *Gatling*, o altra, una a poppa ed una sul castello di prua, montate dietro un ridotto formato con brande e duglie al momento dell'azione. Coloro che insistono tanto sopra i pochi e grossi tiri desidererebbero forse che si cambiasse l'armamento, sostituendo ai due pezzi da 64 un solo cannone di tonn. 14 $^1/_2$ e di 7 poll., ma secondo me l'altro è preferibile, ed io reputo che il *Bantam*; con siffatto armamento non temerebbe l'incontro di una sua compagna che fosse armata come il tipo esistente che ho qui sopra descritto. Con esso si avrebbe una bomba di 7 poll., una di 64 libbre e due di 20 libbre contro le due bombe di 64 libbre, le tre di 20 libbre e i proietti delle mitragliatrici del *Bantam*; il tipo esistente poi non potrebbe in nessun modo rispondere al fuoco di fianco del *Bantam* che avrebbe sempre agio di poterlo eseguire almeno con tre pezzi da 20 libbre. Per respingere gli attacchi dei torpedinieri e altri battelli che intendessero abbordarlo, il *Bantam* avrebbe una grandissima superiorità a confronto del tipo esistente, in grazia del suo speciale armamento per far fronte a cosiffatte specie di attacchi. Le tavole IV e V mostrano le linee principali del disegno del *Bantam*, sul quale non occorre far notare nulla di più, tranne la diminuzione apportata alla potenza velica, la qual diminuzione, sebbene la superficie velica sia stata ridotta da p. quad. 10 134 a p. quad. 4476, non risulterebbe nella pratica altrettanto sensibile, essendochè nel tipo esistente le circostanze pratiche rendono rarissimo di poter metter fuori più di 7812 p. quad. di tela con le « vele piene. »

57. Prima di dar termine alla descrizione del mio progetto di naviglio devo dire qualche parola della « cannoniera » e di altre classi di navi speciali. Io non credo che la cannoniera

Tav. IV.

R. NAVE "BANTAM"

Scala di 1/32 di poll. a 1. piede

Lunghezza della linea d'acqua 170.
Larghezza esterna 27 piedi 3 pollici.
Tirante d'acqua a prora 8 piedi; a poppa 11 piedi.
Scostamento 732 tonn.
Superficie velica 4476

686

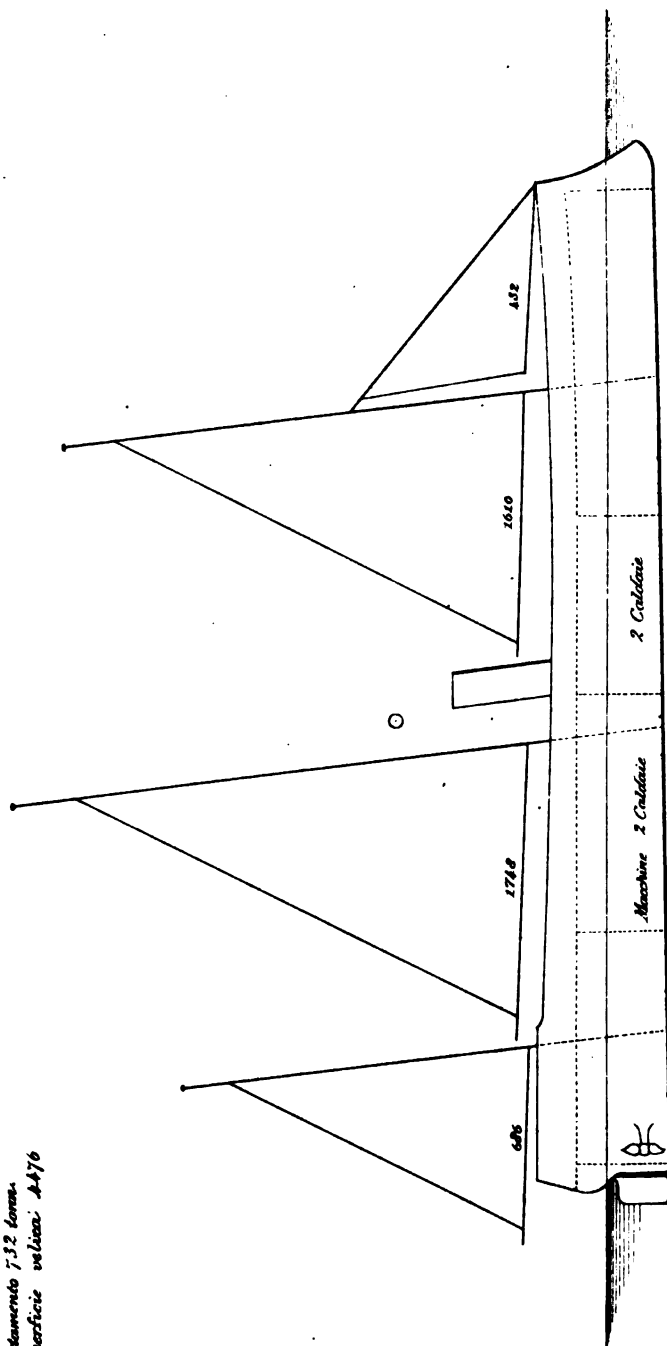
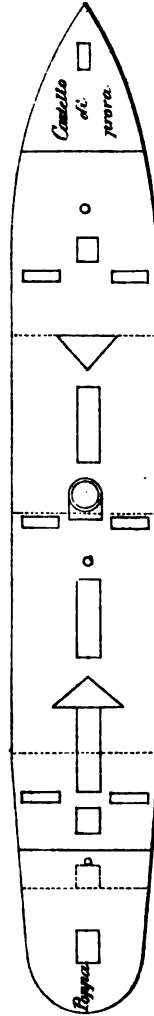
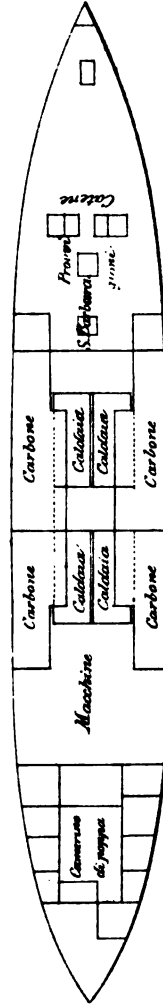
1748

1610

432

Macchine 2 Caldaie

2 Caldaie

Tav. V.

R. NAVE "BANTAM"
Scala di 1/32 di poll. a 1. piede
Piano del ponte superiore, ecc
Poppa
Castello
di
prora
Piano del ponte inferiore
Camerino
di poppa
Macchine
Carbone
Carbone
Caldaia
Caldaia
Caldaia
Caldaia
Carbone
Carbone
S. Barbara
Provvi
gioni
Catene

abbia a considerarsi come nave da tenere l'alto mare. La sua pescagione, che costituisce l'essenza e lo scopo del disegno in questa nave, non deve sorpassare 6 piedi, e con siffatta pescagione non possono conciliarsi le qualità necessarie di spazio, di capacità, ecc., per l'alto mare, e qualunque sforzo si facesse per dotarnela condurrebbe quasi immancabilmente a disegnare una nave di maggior pescagione, epperò si arriverebbe ad avere un cattivo *sloop* piuttosto che una buona cannoniera. Le navi di questa classe sono chiamate a compiere con molta utilità i servizii minori presso la maggior parte delle nostre stazioni; il loro posto è agli ultimi capi dei filamenti nervosi del nostro sistema di commercio, e non altrove. Gli avvisi dotati di grande velocità e di molto carbone, atti a correre un tratto di 4000 miglia a tutto vapore, sono una necessità riconosciuta, ma non devesi considerarli affatto come navi di combattimento. Io ho già dichiarato di non credere che la Gran Bretagna abbia ad occuparsi di dare sviluppo agli attacchi con le torpedini, eccettochè considerandoli come espedienti navali, e debbo far forza al mio intimo convincimento, ammettendo che possa spendersi una qualche somma nella costruzione di battelli portatorpedini ed arieti, da collocarsi in alcuni grandi porti di commercio, del Regno unito, come in quelli dell'India e delle maggiori colonie. Mi dispiacerebbe di veder sottratto anche un soldo alla nostra marineria d'alto mare, nella quale soltanto è riposta la nostra sicurezza, e perciò intenderei che non si sacrificasse altro che una somma minima alla soddisfazione di questo errore popolare.

IX.

58. Promisi fin da principio (§ 18) che avrei basato il mio progetto di naviglio per la guerra sopra quello occorrente al servizio in tempo di pace; avendo perciò descritto fin qui quello che io stimerei in guerra come un naviglio completo, debbo ora mostrare com' esso non differisca troppo dal naviglio che possediamo, al quale per porsi in armonia col mio disegno mancherebbe soltanto di essere coordinato intorno alla

linea direttrice che costituisce il suo concetto dominante. Io ho assunto come base la situazione del nostro naviglio in missione al 1° gennaio 1877, e analogamente alla divisione delle classi da me adottata ho classificato le diverse navi guidandomi principalmente secondo la loro portata e la loro pescagione. Allo stato presente delle cose havvi poca corrispondenza tra questi elementi e la potenza della nave, ma havvene molta tra essi e il *costo* della nave, epperò la mia classificazione è razionale. Al 1° gennaio 1877 adunque noi avevamo in missione, non contando le navi in viaggio per dare il cambio ad altre navi: 13 navi di squadra; 12 fregate; 18 corvette; 38 *sloops;* 16 cannoniere e 8 avvisi. Lo spostamento delle singole navi di squadra variava da tonnellate 10 275 a tonnellate 6010; quello delle fregate da tonnellate 5152 a tonnellate 3060; quello delle corvette da tonnellate 2431 a tonnellate 1542; quello degli *sloops* da tonnellate 1108 a tonnellate 529, e quello delle cannoniere da tonnellate 455 a tonnellate 330. La pescagione delle navi di squadra variava da p. 27 a p. 23; quella delle fregate da p. 24 e 6 poll. a p.20 e 2 poll.; quella degli *sloops* da p.14 a p.8 e 2 poll., e quella delle cannoniere da p. 10 e 5 poll. a p. 8 e 2 poll. Da questo rilievo vedesi che non occorrono grandi cambiamenti per dare una classificazione simmetrica al nostro naviglio, e se venisse adottata quella ben distinta da me proposta, raramente s'incontrerebbero in esso le anomalie che ora vi si ravvisano tanto spesso. La variazione da 10 mila a 6 mila tonnellate nelle navi di squadra è forse troppo grande per potersi conciliare col concetto preciso dei servizii che devono essere disimpegnati dalle navi di questa classe; inoltre la fregata è talvolta una piccola nave di squadra e tal altra una grossa corvetta. Relativamente agli *sloops* dobbiamo credere che in alcune di queste navi siavi qualche inutile spreco, giacchè ne vediamo taluna con 1100 tonnellate di spostamento portare soltanto quattro cannoni e pescare p. 15 e 8 poll., un'altra con uno spostamento di 950 tonnellate e 14 piedi di pescagione portare anch'essa quattro soli cannoni, mentre una terza con un armamento quasi eguale non avere che 600 tonn. di spostamento e pescare soltanto p. 9 e 6 poll. Se poi

lo *sloop* di 600 tonn. non pesca che p. 9 e 6 poll., la cannoniera di 450 tonn. non dovrebbe davvero pescare p. 10 e 4 poll. Ma fra tutti i 38 *sloops* disseminati sul globo, ai quali in tempo di guerra toccherebbe la maggior parte del carico per la protezione del nostro commercio, difficilmente, cred'io, se ne troverebbe uno che potesse correre un tratto di 1500 miglia contro una brezza moderata come quella di un vento aliseo o di un monsone, nè le corvette, le fregate o le navi di squadra si troverebbero in miglior condizione, meno rare eccezioni. Il mio intento è che tutte le nostre navi siano più poderose come arnesi di battaglia ed atte a trasportarsi da un luogo all'altro in minor tempo di quel che loro occorre al presente; dopo ottenute queste due cose sarà da considerarsi la questione economica sulla quale, o io mi sbaglio di grosso, o dovrà riconoscersi che la decisione è a mio favore.

59. La distribuzione attuale del nostro naviglio sul piede di pace si presta mirabilmente come fondamento per la organizzazione e la distribuzione del naviglio stesso sul piede di guerra, come io la vorrei. Le navi di squadra che ora formano le nostre flotte del Canale e del Mediterraneo, ricevendo qualche aumento, sarebbero in grado di recarsi sulle coste del nemico e presentare dinanzi a ciascuno de' suoi porti di guerra una forza almeno eguale alla sua. Se una delle nostre squadre fallisse nel tentativo di bloccare in porto l'avversario, gli avvisi e il telegrafo ne renderebbero subito consapevole il comando supremo, il quale manderebbe fuori le sue riserve per battere il nemico a mare aperto; ciò sarebbe indispensabile, non potendo noi assolutamente permettere che le comunicazioni del nostro commercio vengano interrotte in qualsiasi direzione. Le navi più leggiere, come fregate, corvette e *sloops*, dovrebbero sorvegliare nei porti di guerra quei passaggi interni da cui potrebbero uscire gl'incrociatori del nemico per predare il nostro commercio; alcune navi della stessa classe poi dovrebbero sorvegliare i porti minori dove il nemico non avesse navi da guerra, ma da dove egli potesse mandar fuori i suoi *Alabama*. Delle squadre leggiere, od anche delle singole navi, appoggiate a Gi-

bilterra, Lisbona, Madera e Capoverde, dovrebbero perlustrare le grandi vie del nostro commercio di mezzogiorno e tenerle sgombre da scorrerie nemiche, mentre le stazioni di San Giovanni, delle Bermude e delle Azzorre nonchè i porti d'Inghilterra, dovrebbero per lo stesso scopo appoggiare e fornire le navi o le squadre leggiere per la guardia delle grandi vie di ponente. Queste forze avrebbero ciascuna il proprio comandante da esser tenuto responsabile del mantenimento della libera comunicazione sulle vie affidate alla sua sorveglianza. Se qualche potenza del Mediterraneo fosse in guerra con noi, o in procinto di dichiararcela, bisognerebbe far osservare i porti dov'essa avesse delle navi di squadra da un conveniente numero di nostre navi simili; indipendentemente da ciò, la via del Mediterraneo dovrebb'essere sorvegliata da navi minori appoggiate a Gibilterra, Malta e Porto-Said. Passando a più lontane, ma più piccole vie di commercio, quelle delle Indie occidentali sarebbero guardate da apposite navi leggiere, il cui nucleo verrebbe formato dalla presente nostra squadra occidentale indiana. L'attuale squadra della costa occidentale sarebbe la base di quella forza di navi leggiere che dovrebbe incrociare tra Capoverde, Sierra Leone, l'Ascensione, Sant'Elena, il Capo e Natal. Alla squadra dell'India orientale dovrebbe assegnarsi la custodia delle vie fra Aden e Penang a levante, verso King George's Sound a sud-est e verso Maurizio a mezzogiorno. Il mar Rosso guardato alle sue due estremità non richiederebbe veruna nostra forza all'interno. All'attuale nostra squadra della China spetterebbe la difesa degli stretti di Malacca, di Singapore e delle vie che vi menano a nord-est ed a sud-est, mentre la squadra dell'Australia custodirebbe le coste e le vie di levante sino alle Fiji. Tornando indietro c'incontriamo con la nostra squadra americana del sud-est, la quale rinforzata dovrebbe appoggiarsi, in difetto di alleanze col Brasile e con gli stati del sud-America, alle isole Falkland, alla Trinidad e a Fernando de Noronha. Una forte sezione di questa forza dovrebbe guardare attentamente gli stretti di Magellano per sorvegliare chi potesse introdursi nel Pacifico da ponente. Il Pacifico poi sarebbe

difeso dalla squadra del suo nome, la quale dovrebbe ricevere i rinforzi a ciò necessarii. Per tal modo si vede quanto l'istinto della nostra nazione l'abbia bene ispirata nel gettare le basi necessarie per la protezione delle nostre vie di commercio in tempo di guerra, talchè non resta altro da fare che continuare lo sviluppo di quell'istinto, imprimendogli l'indirizzo più dicevole.

60. Posso ora formar l'ipotesi di una forte coalizione di potenze europee contro di noi onde precisare in modo più distinto quale sarebbe la nostra posizione allo scoppio di una guerra che ci arrivasse addosso quasi all'improvviso. Suppongo pertanto che la detta coalizione venga formata dalle quattro potenze Francia, Russia, Germania e Italia, e mi propongo mostrare quel che avremmo da fare in un simile caso, che per verità è assai remoto. La Francia e l'Italia sono potenze mediterranee e i porti di Venezia, Ancona, Cestellammare, Spezia, Genova e Tolone dovrebbero essere osservati e bloccati con divisioni composte di navi di squadra. La Russia non potrebbe entrare nel Mediterraneo eccettochè facendo alleanza con la Turchia, ovvero di viva forza attraverso le nostre flotte poste a guardia dello stretto di Gibilterra. Crediamo di poter supporre che l'Italia avrebbe nei suoi porti tre navi di squadra di prim'ordine e cinque di second'ordine; la Francia quattro di primo e sei ad otto di secondo. Avendo presente che parecchie navi di second'ordine, come il nostro *Warrior* e sue contemporanee, sono vulnerabili ai cannoni di tonnellate 6 $^1/_2$, epperò che una fregata del tipo *Ramshackle* potrebbe opporsi con successo ad una di dette navi, vedesi come anche adesso potremmo raccogliere la forza necessaria per bloccare nei loro porti le navi del nemico. A garanzia pertanto della nostra via di commercio che passa pel Mediterraneo basterebbero forse sedici navi di squadra e un proporzionato numero di corvette; un'altra forza composta di corvette e di *sloops* dovrebbe incrociare tra Gibilterra, Malta e Porto-Said. Ora alla data che ho indicato qui sopra noi avevamo nel Mediterraneo sei potenti navi di squadra e quattro fregate, oltre una corvetta, tre *sloops*

e quattro cannoniere. Se facessimo uso della denominazione di *corazzate* dovremmo dire che ne avevamo dieci, delle quali parecchie potrebbero opporsi con successo alle navi di squadra del nemico; ma lo spostamento complessivo di quelle ammontando a tonnellate 62 854, e il medio di una nave di squadra essendo di tonnellate 7000, computiamo a nove il numero delle dette navi, tutte effettivamente invulnerabili a qualunque cannone inferiore a quello di 18 tonnellate. Ove pertanto si adottasse la struttura e la classificazione da me proposta basterebbe un aumento di sette navi di squadra alla forza che ora abbiamo nel Mediterraneo per renderci sicuri su quel mare. A completare la nostra posizione colà occorrerebbe inoltre una corvetta e tre *sloops* per accrescere l'efficacia delle nostre crociere e parecchie fregate e corvette per sorvegliare quei porti, come p. es. Venezia, dentro cui potrebbero allestirsi degli *Alabama*, ma non delle navi più potenti. Tutt'insieme dunque possiamo stabilire che per garantire pressochè completamente la sicurezza della nostra grande via di commercio di levante tra Gibilterra e Aden ci occorrerebbero sedici navi di squadra, sei fregate, quattro corvette, sei *sloops*, quattro cannoniere e due avvisi; il che vuol dire che alle nostre forze esistenti colà si dovrebbero aggiungere sette navi di squadra, cinque fregate e tre *sloops*.

Procedendo oltre lungo la costa d'Europa e sorpassando la Spagna neutrale e il Portogallo amico, giungiamo in Francia dove il primo porto militare che ci si presenta è Rochefort. Quivi per altro non troveremmo nessuna nave di squadra, non essendovi sufficiente profondità d'acqua, talchè per bloccare la Charente non occorrerebbero navi maggiori delle fregate. Viene poscia Lorient, dov'è a farsi la stessa osservazione, perchè la profondità dell' entrata, con l' alta marea ad acque piene, non supera 29 piedi; quel porto così com'è difficilmente si presterebbe per potervi riunire delle navi di squadra di prim' ordine. Però a Brest dovremmo aspettarci di trovare riunita una forza eguale per lo meno a quella di Tolone, ossia dodici navi di squadra, che bisognerebbe fare osservare da dodici delle nostre. Alla data prefissa la nostra flotta del Canale si componeva

di quattro navi di squadra; eranvene poi altre dieci in riserva nei porti o in commissione. Con queste forze noi potremmo provvedere a quel che ci occorrerebbe sulle coste di Francia fino a Brest in fatto di navi di squadra, e ce ne avanzerebbero ancora due per aggiungerle alla forza che dovremmo porre davanti a Cherbourg, dove possiamo supporre che si troverebbero altre dodici navi di squadra nemiche. Abbiamo dunque fin qui rilevato la necessità di un aumento di dieci navi alla nostra flotta del Canale e di sette a quella del Mediterraneo, che è tutto quel che ci bisognerebbe per poter essere sicuri di mantenere intatte le nostre vie di commercio a levante e a mezzogiorno contro gli attacchi di forze nemiche nelle supposte condizioni. Ora dobbiamo procedere a Whilhelmshaven, dove probabilmente troveremmo riunita la metà della flotta tedesca, cioè tre navi di squadra di prim' ordine e tre di second'ordine, che dovremmo fare osservare da sei nostre navi di squadra. Entrando nel Baltico troviamo Kiel con cinque navi tedesche, per le quali occorrerebbero altre cinque nostre. Vengono quindi i porti russi di Sveaborg e Cronstadt, con forse una sola nave di squadra di prim'ordine e dodici di second'ordine, armate e corazzate assai debolmente; credo che dieci nostre navi basterebbero per tenere in rispetto una tal forza. In tutto dunque ci occorrerebbero 62 navi di squadra per potere intraprendere il blocco di tutti i porti italiani, francesi, tedeschi e russi da cui potrebbero uscire delle forze atte a combatterci. Un siffatto numero non si troverà soverchio quando si consideri che alla data prescelta noi avevamo armate circa 48 corazzate per lo meno così potenti quanto quelle che potrebbero esserci opposte. Non preciso il numero delle fregate, corvette e *sloops* che occorrerebbero per sorvegliare e bloccare i porti minori, giacchè io voglio ammettere anche un blocco imperfetto e supporre pure che, qualora fossevi una ragionevole speranza di potere eseguire con fregate o con navi minori un qualche attacco contro il nostro commercio e quel ch' è più di ritornarsene salve, quelle navi avessero modo di sfuggire alla nostra vigilanza. Ma il vero fondamento della mia proposta è che un più acconcio sviluppo

delle attuali nostre risorse toglierebbe a chiunque la speranza di poter compiere delle imprese ad uso *Alabama*. Tutto quel che ho fin qui esposto mostra quali forze ci sarebbero necessarie per impedire la sortita delle flotte nemiche, e quindi la loro congiunzione in misura tanto preponderante da obbligare le forze di perlustrazione delle nostre linee di commercio ad abbandonare il loro còmpito. Ho dimostrato altresì con quanta piccola forza potremmo custodire la nostra via del Mediterraneo una volta che fossimo riusciti a bloccare le grosse navi del nemico; quando si sapesse il tratto da Gibilterra a Malta guardato da quattro nostre navi e da altrettante quello da Malta a Porto-Said, sarebbe un *Alabama* ben temerario quello che osasse sperare di poter compiere felicemente una qualche impresa su quella linea. Ora debbo rivolgermi alle vie di commercio più lontane e dire del modo come proteggerle.

61 Io ho detto che la squadra delle Indie orientali avrebbe l'incarico di proteggere le vie di levante da Aden a Penang, verso King George's Sound e verso Maurizio. Ora le forze d'Italia o quelle di Germania per giungere su questo campo d'operazioni dovrebbero sfidarci intorno al Capo di Buona Speranza o al Capo Horn, e nella loro rotta incontrerebbero, anche adesso, delle terribili difficoltà. Anche in tempo di pace si trovano colà la nostra squadra dell'Africa occidentale di nove legni e l'altra del Sud-America di tre legni; oltre a ciò quei nostri nemici non potrebbero facilmente rifornirsi di carbone nei porti neutrali lungo una linea tanto guardata. Bisognerebbe tuttavia che noi tenessimo d'occhio i porti di Bourbon, di Pondichéry e di Saigon che appartengono alla Francia. La Siberia russa e la Cocincina francese dovrebbero essere sorvegliate dalla nostra squadra della China, della quale or ora dirò. Bourbon e Pondichéry richiederebbero forse ciascuno la presenza di una nostra nave appoggiata dalle stazioni di Maurizio e di Trincomalee. Da ciò si vede che ci occorrerebbe una forza ben piccola per tenere sgombre le nostre vie di commercio nelle Indie orientali, e l'attuale nostra forza colà, che si compone di una fregata, di quattro corvette e di sette *sloops*, potrebb'essere sensibil-

mente ridotta qualora il più grave interesse di una guerra europea ci dovesse far trascurare quelli di minore entità per cui ora manteniamo ad una misura così elevata la forza della squadra dell'India orientale. Con navi fornite delle qualità da me accennate, che potrebbero trasportarsi con notevole velocità ai punti minacciati, un modo ragionevole di proteggere le Indie orientali sarebbe quello di concentrare una maggior forza al Capo di Buona Speranza. Singapore e gli stretti di Malacca sono sbocchi tanto importanti del nostro commercio che il nemico dovrebbe desiderare fortemente di chiuderli, e senza dubbio se qualcuna delle potenze che ho nominate si decidesse a fare un serio tentativo contro le nostre linee di levante si sforzerebbe di impadronirsi di quelle posizioni. Sono tante le direzioni per le quali vi si può pervenire che le dette potenze potrebbero benissimo concertare una riunione delle loro forze su quei punti a giorno fisso, inviandovi ciascuna un numero di navi due o tre volte maggiore del bisogno per far fronte alle perdite che proverebbe nel tragitto. Credo perciò che colà dovrebbero tenersi riunite alcune nostre navi, e questo mi porta a parlare della parte che spetterebbe alla nostra squadra della China. Essa, alla data più volte citata, si componeva di 1 nave di squadra, 3 corvette, 15 *sloops*, 4 cannoniere e un avviso; rispettabile forza per fermo, ove gli *sloops* possedessero la potenza di locomozione che io vorrei. Ponendo 1 corvetta e 3 *sloops* in osservazione dinanzi al porto principale della Siberia russa; la nave di squadra a sorvegliare la nave nemica a Saigon, coll' appoggio delle forze che si trovano colà (cioè 1 corvetta e 2 *sloops*), e lasciando 4 *sloops* lungo la via da Hong-Kong al Giappone, ci rimarrebbero ancora 1 corvetta, 6 *sloops* e 4 cannoniere per proteggere la strada da Singapore a Hong-Kong e per guardare Singapore stessa. Qualora le navi fossero dei tipi da me proposti, probabilmente non sarebbe necessario nessun aumento in tempo di guerra della nostra forza attuale nella China; anche là, come nell'India, gl'interessi locali si ecclisserebbero davanti alle esigenze di una guerra europea. L'Australia forse richiederebbe un aumento alle forze che ora vi abbiamo e che si com-

pongono di 3 corvette ed 1 *sloop;* quest'aumento, secondo me, potrebbe aversi con le 4 fregate della squadra staccata che esisteva colà all' epoca summentovata, le quali potrebbero essere poste sotto il comando dell'ammiraglio dell'Australia, e con l'aggiunta di altri 3 *sloops* io credo che potremmo ragionevolmente stimarci sicuri da questa parte. La via di commercio del Pacifico è forse la più difficile di tutte a guardare, e quivi io credo che dovrebbero usarsi su larga scala le scorte. Questa via è esposta agli attacchi dei russi dalla Siberia e dei francesi da Tahiti, ed é difficile vedere come potrebbero impedirsi le imprese degli *Alabama velieri* contro un commercio fatto *sotto vela*, essendo i mezzi per isfuggire e nascondersi tanto complessi in una così grande distesa di oceano. Le scorte per il nostro commercio colà sarebbero perciò necessarie, e probabilmente aumenterebbe il traffico attraverso l'istmo e scemerebbe quello intorno al capo Horn. Una volta bloccata completamente la flotta russa della Siberia e sgombrate interamente da ogni possibile *Alabama* Tahiti, le Marchesi e la Nuova Caledonia, il nostro commercio del Pacifico non avrebbe a temere attacchi da nessuna nave corsara, meno quelle che potessero allestirsi nei porti neutrali americani sulla costa del Pacifico. Per gli Stati minori sarebbe pericoloso il permettere simili operazioni, e quanto agli Stati Uniti si può esser sicuri che memori dei loro reclami sollevati a proposito del loro proprio *Alabama* porrebbero la massima cura perchè nulla di simile muovesse ai nostri danni da un loro porto. Ma la presente squadra del Pacifico, composta di 1 nave di squadra, 2 corvette e 5 *sloops*, dovrebb' essere aumentata per lo meno di 1 corvetta e 3 *sloops* in una guerra europea. Tornando indietro troviamo le isole Falkland con una forza composta di 1 fregata e 2 *sloops*, che vi dovrebbe restare, con qualche aumento in caso di guerra. Questa forza dovrebbe in qualche modo essere riunita a quella della costa occidentale africana, che ora novera 1 fregata, 2 corvette, 1 *sloop* e cinque cannoniere, e in vista del gran valore commerciale delle due linee che passano colà io credo che sarebbe ben fatto riunire quelle due squadre in una stazione

navale del Sud-Atlantico. Anche in tempo di pace questa flotta, composta di 2 fregate, 2 corvette, 3 *sloops* e 5 cannoniere sarebbe rispettabile e potrebbe esser chiamata a prestare un buon servizio di guardia all' Ascensione, a S. Elena e al Capo. Ma una concentrazione di queste forze dovrebbe probabilmente aver luogo all' Ascensione, come al Capo o alle isole Falkland, imperocchè questi sono tre punti di riunione delle vie marine, dove trovandoci in forza potremmo arrestare quelle spedizioni che fossero dirette ad attaccare le parti più lontane del nostro impero. La flotta delle Indie occidentali e del Nord-America novera presentemente 1 nave di squadra, 1 fregata, 3 corvette, 4 *sloops* e 3 cannoniere, le quali forze, con qualche aumento, si appoggerebbero a S. Giovanni, alle Bermude, a Nassau e alla Barbada, per raccogliervi i rivoli del commercio scorrenti a levante e a ponente e per ispazzare quelle vie da ogni possibile *Alabama*. Alcune nuove squadre, che ora non esistono, farebbero d' uopo per guardare le vie più prossime alla madre patria, disponendole sopra una linea dal Capo Finisterre al Capo Clear appoggiate principalmente ai nostri porti. Una dozzina di corvette che incrociassero lungo quella linea farebbero un eccellente servizio per arrestare gl'importuni che volessero oltrepassarla per cogliere il frutto vietato.

62. Io penso che questa rapida rassegna dell'attuale nostra posizione súl piede di pace e di quella probabile in una guerra contro quattro grandi potenze marittime coalizzate contro di noi debba rassicurarci molto sotto certi rispetti; sotto altri no. Considerando le navi che abbiamo presentemente in commissione dal punto di vista dello spostamento e dell' armamento dobbiamo esserne soddisfattissimi; ma non così considerando la loro potenza di locomozione. Possedere una forza ed essere incapaci d' impiegarla nei luoghi e nei momenti voluti, ecco la conseguenza ultima di un indirizzo sbagliato. Chi non sia addentro in queste faccende potrà sorprendersi che da noi si continui a costruir navi che hanno in sè questo vizio originale, non già chi conosca quanto il presente venga danneggiato dalle influenze del passato. Passeranno parecchi anni prima che possa

completarsi il gran cambiamento che io propongo, ma ogni anno ci fa avanzare su quella via, e se la guerra non iscoppia in questo frattempo non ne avremo riportato un danno tanto grande. Quando le navi fossero disegnate sui concetti da me esposti, la nostra posizione sul piede di pace sarebbe tale da offrirci una base sicura contro ogni possibile combinazione in guerra.

X.

63. Qui debbo aggiungere qualche parola intorno al quarto punto del mio soggetto, cioè: « La difesa delle colonie e della madre-patria. » In tutto il mio tema io ho assunto come base la sicurezza delle nostre stazioni pel rifornimento del carbone, e penso che la stessa forza navale che difende la linea di comunicazione tra ciascuna coppia di stazioni provveda con ciò alla difesa delle stazioni stesse. Non desidererei affatto di sottrarre nulla nel nostro bilancio alla somma che può essere impiegata ad aumentare la flotta propriamente detta per ispenderlo esclusivamente nelle stazioni. Ma per essere ragionevole debbo pure ammettere la possibilità che una qualche stazione venga attaccata ad onta della guardia fatta dalle navi; ad una tale possibilità dovrebbesi peraltro provvedere nel modo il meno costoso e questo modo, secondo me, consisterebbe nell'apparecchiare le seguenti difese: 1° protezione dei magazzini di carbone ed altri contro un bombardamento dal lato di mare; 2° guarnigione sufficiente per tener testa alle compagnie di sbarco di una o due fregate; 3° ripari per detta guarnigione; 4° torpedini fisse dove sono applicabili; 5° torpedini locomobili, a rimurchio, ovvero siluri. Quanto a me reputo che non potrebbe mancarci un avviso preventivo di qualunque seria spedizione che muovesse contro una nostra stazione navale, e qualora le nostre navi potessero navigare molto a lungo con una moderata velocità potremmo fare intero assegnamento sulla loro riunione per disfare la detta spedizione; perciò io limiterei la difesa delle stazioni fatta con mezzi puramente locali allo stretto necessario per l'eventualità di un tentativo qualunque d'attacco,

all' infuori di una seria spedizione. In conclusione io ho molta fiducia nella protezione della squadra e poca in qualsivoglia altra. La difesa delle grandi colonie è giustamente affidata alle forze di terra; le minori esistono come sostegni della flotta e si considerano nulla più che stromenti al servizio della medesima. Le grandi invece e l'India sono parti integrali dello stesso impero; esse non potrebbero essere attaccate che dopo disfatta la flotta, ed allora sarebbero difese con gli eserciti. Quei porti delle colonie e della madre-patria che fossero più esposti ad attacchi fatti con l'intenzione di danneggiare direttamente l'impero dovrebbero essere custoditi dalla flotta con forze sufficienti, mentre per gli altri porti che potessero essere attaccati con l'intenzione di danneggiare l'impero indirettamente recando danno alla sua marina, questa sarebbe obbligata doppiamente a difenderli. Ma, come ho già detto, in tutti i porti esposti ad essere attaccati io propongo di provvedere a qualche difesa locale nel modo il meno costoso, e questo mi sembra essere quello delle torpedini. E qui non posso astenermi dal condannare di nuovo e deliberatamente l' idea della « nave per la difesa dei porti. » Arnesi di questa specie sarebbero interamente inutili come navi quando se ne avesse il bisogno, e l' unico risultato che ne seguirebbe sarebbe quello di aver costruito una nave cattiva sul mare, mentre se non si fosse sentito mai parlare di un' idea cosiffatta se ne sarebbe costruita una buona. Le sole costruzioni straordinarie nelle quali io converrei sarebbero quelle degli arieti e dei *Gamma*, però come arnesi da impiegarsi soltanto nei grandi porti, sia della madre-patria, sia delle colonie maggiori.

64. Il mio assunto, al quale ho corrisposto all'ingrosso come me lo ha concesso la fretta, sarebbe ora compìto se non dovessi aggiungere qualche cosa intorno al corpo dei volontarii della marina; ma coll'indicare le torpedini come soli mezzi di difesa locale trovomi di aver già assegnato il servizio da compiersi da un tal corpo, che dovrebbe perciò essere costituito di torpedinieri. Credo che sia stato sempre difficile l'assegnare le funzioni pei volontarii della marina fintantochè si è voluto farli servire

a bordo delle navi; ma ora potendoli assegnare come torpedinieri alla difesa dei grandi porti si avrebbe da essi un servizio cui sono adattatissimi per la loro condizione, e per mezzo di un'acconcia esercitazione se ne potrebbe cavare il massimo costrutto in tempo di guerra, ciò che potrebbe formare uno scopo degnissimo per un uomo di genio. Opponendomi fortemente al fare spese rilevanti per una speciale difesa dei porti sono tanto più disposto a ravvisare nei volontarii della marina il vero elemento che a ciò mi bisogna, ed ove il nemico possa essere tenuto lontano con una difesa di questo genere, siffatto scopo sarebbe, secondo me, raggiunto nel miglior modo da un cordone di torpedini, fisse o mobili, servito dal corpo dei volontarii della marina.

65. Concludo ora riepilogando per sommi capi il mio progetto, ed esponendoli nella seguente serie di proposizioni, le quali potranno formare le basi di una discussione, se sarò tanto fortunato da vedere la presente mia Memoria scelta tra quelle da pubblicarsi. Eccole:

1° — Deve farsi intero assegnamento sulla potenza del vapore e sulle stazioni navali pei depositi del carbone.

2° — Dovrebbesi adottare una classificazione per le nostre navi e ridurne il numero dei tipi.

3° — È un errore supporre che sia prossima l'abolizione della corazzatura, e tale è pure il supporre che i cannoni di 80 tonn. e più siano le armi dell'avvenire.

4° — Nessuna specie di torpedini potrà alterare di molto la presente tattica dei combattimenti sul mare.

5° — È possibile subordinare il servizio sul piede di pace alle esigenze del piede di guerra, e ciò senza aggravare il bilancio, anzi con una possibile diminuzione di spesa.

6° — La difesa delle coste e dei porti deve nell'impero britannico occupare un posto interamente secondario, e la migliore difesa delle stazioni navali consiste in quella delle vie che le collegano.

Traduzione di G. Barlocci.

LA GEOGRAFIA SCIENTIFICA

MEMORIA

comunicata dal presidente fondatore Commend. CRISTOFORO NEGRI
nell'adunanza sociale del 2 dicembre 1877 (1).

(*Continuazione e fine, vedi fascicolo di giugno.*)

Col graduato disperdersi del calore incominciò il formarsi, quindi il solidificarsi ed il crescere dello spessore della scorza terrestre; ma la spessezza della corteccia posta fra la massa incandescente e la libera atmosfera, diveniva ostacolo sempre maggiore alla rapidità del raffreddamento ulteriore. Ci sembra assioma che la dispersione del calore centrale attraverso l'involucro esterno deve continuare ancora, ma è certamente impercettibile e minima, se non basta a sciogliere le nevi al polo, che è pur tanto più vicino al centro. Questa si è anche l'opinione quasi generale dei matematici e fisici, e Fourier volle calcolarla in millesime frazioni di grado in un secolo. Ignorando le basi del suo calcolo, non lo dimostriamo di falso, ma non soscriviamo al medesimo, sembrandoci che il disperdimento per quanto minimo debba pur essere maggiore dell'indicato da Fourier; e piuttosto adottiamo, se non i calcoli vaghi pur essi, almeno le opinioni più razionali o più verosimili di Elia di Beaumont e di Arago. Conseguenza del raffreddamento è il restringersi dei corpi solidi, e molto più di quelli che passano dallo stato vaporoso e fluido allo stato di solidità. Anche a tale proposito non mancò chi ha calcolato di quanto il diametro terrestre deve scemare di lunghezza per ogni grado di calore perduto; noi crediamo impossibile l'esattezza e perfino l'approssimazione del calcolo; ma il fatto del restringimento non è rivocabile in dubbio. E poichè il medesimo non può seguire equabilmente nell'interno e nell'esterno della massa come tutti i fisici sanno e come ne facciamo giornaliera esperienza nelle grandi officine procurando di rendere simultaneo il raffreddarsi e restringersi della parte interna ed esterna d'una massa liquefatta, così devono risultarne caverne, differenze di pressione delle materie fluide e gazose, movimenti della corteccia per scendere nel vuoto, spinte e con-

(1) Dalle *Memorie della Società geografica italiana.*

trospinte, disgregazioni di strati, incurvature ed anche elevazioni di masse serrate e sospinte da altre. Il moto prevalente però deve essere quello di abbassamento e discesa, perchè corrispondenti al vuoto prodotto dal volume scemato.

Dalla causa indicata derivano gli scotimenti nell'involucro, ossia i tremuoti; da essa l'instabilità della superficie, che diligenti osservazioni manifestano elevarsi in qualche punto come in Scandinavia, ed abbassarsi in altro, come in Olanda; da essa le calde sorgenti, stante la permeabilità dei terreni, ed anche della maggior parte delle roccie e la rapida o lenta infiltrazione delle acque.

Non crediamo però che i vulcani siano fenomeni in diretta dipendenza dal calore centrale; ma che si generino da chimiche combinazioni, accensioni e pressioni, entro l'involucro stesso, e non oltre i confini suoi. E realmente se i vulcani (che sotto mare non sono meno attivi che sopra terra. come si è veduto più volte, e lo provano le masse natanti di pomici dovunque raccolte anche nel viaggio del *Challenger*) comunicassero colla fornace centrale, e gli oceani venissero al contatto con essa, ne deriverebbero catastrofi, a confronto delle quali sarebbero un nulla tutti gli spaventi dei grandi tremuoti e delle seguite eruzioni. Ma prima che si solidificasse per raffreddamento la scorza terrestre, la potenza dei tremuoti e vulcani e l'efficacia della pressione contro la superficie leggiera devono essere state incomparabilmente maggiori.

La scorza terrestre consta di materie, le une dette plutoniche od ignee perchè già liquefatte dal calore; esse sono di struttura cristallina e sicome indurarono per raffreddamento le prime, sottostanno alle altre, che si appellano nettuniane, perchè elaborate nel seno delle acque e depositate in sedimenti o strati, sui fondi plutonici, e successivamente le une sulle altre. Ma le forze elastiche centrali hanno sovente sollevato con grande violenza le roccie plutoniche, che spezzarono e sconvolsero i superiori terreni, li penetrarono, squarciarono, rovesciando materie fuse sovr'essi ed iniettando nelle fenditure i metalli. Quindi noi troviamo metalli appunto in filoni non di rado bizzarramente irregolari saltuarii e rotti, quali dovevano necessariamente risultare dall'azione della natura convulsa, e nei lavori montanistici non può sempre presagirsi il successo nè seguire la traccia dei filoni nei ciechi labirinti dei dislocati terreni.

Gli strati di sedimento sobbalzati in tal guisa perdono la loro naturale orizzontalità e si inclinano ad angoli varii; vedonsi perfino verticali sulla base primitiva, o seguono linee curve, ondulate; ma la disposizione lamellare dei medesimi si conserva pur sempre, e l'origine

nettuniana si palesa in quei detriti, in quelle arene e melme e resti di mille specie d'animali e di piante che le acque agitarono, strascinarono, confusero per depositarle lentamente dipoi, e che l'enorme pressione, le chimiche affinità e l'azione dei secoli ha poi plasmate, compresse e foggiate in roccie d'ogni densità e figura.

La prima classificazione delle roccie plutoniche e delle acquee non è d'origine moderna; ma i rapidi progressi della chimica hanno di recente mostrato che varie roccie, già credute plutoniche, devonsi invece ascrivere alle nettuniane, ed alcune, che furono a vicenda tormentate dall'acqua e dal fuoco, costituiscono una classe speciale.

Nelle roccie plutoniche e nelle nettuniane più antiche non si contengono vestigia di esseri organizzati, nè nelle condizioni in cui quei terreni formaronsi sarebbe stata possibile una vita qualsiasi. Le spoglie di esseri organizzati furono credute minerali di forme bizzarre e d'illusorie apparenze; ma poi fu forza di cedere all'evidenza del vero.

Precedono negli strati inferiori i fossili di organismi più semplici; poi negli strati superiori compaiono gli organismi più perfetti, ma di specie diverse da quelle dell'epoca attuale; succedono esseri analoghi nei caratteri alle specie viventi oggidì e da ultimo le specie similari e persino taluna di quelle che vivono attualmente. Le epoche della terra, ossia la serie dei tempi geologici, sono appunto determinate dalla formazione scalare degli strati e dalla apparizione e scomparsa di infiniti esseri che differiscono nella struttura da quelli dell'epoca precedente e della successiva, benchè abbiano omogeneità, e per così dire comunanze di famiglia con esseri rinvenuti negli strati medesimi in lontanissime località. E come la serie delle forme e degli organismi è appalesata dalla successione dei sedimenti o strati in cui esclusivamente si trovano, così i varii sedimenti danno indizio degli esseri fossilizzati che in essi potranno trovarsi, esistendo fra gli uni e gli altri rapporti di reciprocità.

Da ciò emerge non solo l'antichità relativa degli esseri o strati, ma quella altresì dei diversi continenti, ed il celebre dottor Alfredo Wallace lo mostrò in uno scritto degno dell'alta sua dottrina, letto nel giugno 1877, alla R. società geografica di Londra. Emerge altresì quali climi dominarono nelle stesse contrade in epoche varie, quali parti dei continenti furono occupate dal mare ed elevaronsi sovr'esso quando le acque già avevano depositato le infinite spoglie degli esseri organici che vivevano in esse.

I resti di animali marini si incontrano quasi dovunque nell'interno dei continenti, e non solo nei piani, ma a mediocri e talvolta anche a

grandi elevazioni, dando prova sicura che lungamente vi ondeggiarono i mari. Non risulta per altro da ciò che tutta, o quasi tutta la terra ne fosse contemporaneamente coperta; forse la proporzione delle terre e del mare non era nelle epoche geologiche maggiore d'adesso, in cui le terre ricoprono un quarto all'incirca dell'intiera superficie del globo, ma le acque hanno invaso od abbandonato la terra giusta l'abbassamento o sollevamento del fondo, e la forma dei continenti e del mare ha totalmente variato ora in questa ed ora in quella contrada e forse più di una volta in una stessa località. Ma il figurare in carte tali alterazioni di forma dei continenti e del mare, come sovente si pratica, è ardimento soverchio che non sappiamo lodare.

Anche le alluvioni, se giudichiamo da quanto segue nei delta dei fiumi, hanno prodotto e certamente producono nel corso dei secoli variazioni notevoli. Tutte le terre tendono a discendere e le corrosioni delle acque le convogliano al mare, e qualora l'azione delle interne forze eruttive totalmente cessasse basterebbe la violenza delle acque scendenti ad appianare in migliaia d'anni le terre. E se si considera che nemmeno la decima parte dei continenti attuali è molto elevata sul mare e le nove parti si trovano appena ad un centinaio di metri sul suo livello, scorgiamo che di pochi piedi ne sarebbe rialzata la superficie generale del vastissimo mare. Ma nulla fuorchè i sollevamenti della scorza terrestre spiega la presenza dei resti marini anche ad altezze di molte migliaia di piedi e nemmeno quella dei coralli, che necessariamente dai polipi lavorati nel seno delle onde, in varii punti della Malesia orientale si vedono sporgenti di molti metri al disopra della massima marea.

Da quanto siamo andati esponendo emerge che nella paleontologia si comprende essenzialmente la storia delle rivoluzioni del globo successivamente avvenute in quei periodi di indefinita lunghezza, che videro le migliaia di generazioni di esseri sorgere e sparire, surrogate da altre che pur esse cessarono. Essa non ha tradizione, dottrina e non ha ricordi falsati, ma ha i suoi documenti e le irrecusabili prove nell'immenso medagliere dei fossili. Come l'archeologia civile scrutando nelle monete, nelle terme, nei cippi, nei circhi, ricompone la storia delle umane società che perirono e le forme degli edifici crollati, la paleontologia risale coll'ispezione dei fossili le centinaia e le migliaia di secoli, rivelando le vicende che prepararono all'uomo l'attuale sua sede. Arduo però è lo studio della paleontologia per lo stato imperfetto in cui i fossili quasi sempre si trovano, pel numero prodigioso delle specie di essi, per l'impossibilità di coordinare le serie bene spesso interrotte e di ricostituire fedelmente con soli frammenti le forme degli esseri che lapi-

defatti, od in mere impronte rinvengonsi, e di riconoscere, in mancanza di regolari cognizioni e trapassi, i salti o lacune fra le specie di meno lontani caratteri. Ma la paleontologia in accordo colla mineralogia è indefessa a classificare i sedimenti e gli organismi, ed è ben grande il cammino che fece nello schierarci la successione infinita degli esseri e la prodigiosa varietà delle forme che furono. Ogni idea, ogni cifra sarebbe ineguale al numero loro, e l'esagerare non sarebbe possibile. Vi furono esseri d'organizzazione perfetta che solo i più forti microscopii distinguono; per essi il calice d'un fiore era un regno e la goccia di acqua un lago. Or bene, le loro spoglie compongono intieri strati di terra e vaste catene di monti. Vi sono letti di migliaia di miglia formati totalmente di spoglie di Foraminifere; il fondo dell'Atlantico su mille miglia di longitudine e seicento di latitudine non è che una massa di esseri che hanno vissuto; le piramidi d'Egitto, la pietra di cui è costruita Parigi, sono reliquie di animali estinti, ed i trecento milioni di tonnellate di carbone che scavansi annualmente in alcuni punti soltanto d'Europa e d'America provengono dalle foreste che in uno dei tempi geologici hanno ingombrato la terra.

Comparando la fauna e la flora degli esseri che vivono nelle artiche regioni oggidì, colle specie più antiche degli animali e vegetali che vi hanno un giorno vissuto, risulta che il clima presso il cerchio polare, ed anche oltre il medesimo, era una volta temperato, tropicale ed anche equatoriale. All'incontro nei paesi nostri, ai tropici ed all'equatore, vi sono nelle vaste morene e nei blocchi erratici le prove che i ghiacciai discesero una volta fin dove s'allargano le attuali pianure. Irkutsk è prossima al polo frigorifico del nord, ed il mercurio vi rimane allo stato solido in ciascun anno, per un mese e talvolta per due; ma noi sappiamo per mille esperienze che nè il calore del sole, nè il freddo penetrano nella superficie del terreno più d'alcuni piedi. Eppure ad Irkutsk si scavò un pozzo fino a 380 piedi di profondità e si trovò il terreno costantemente gelato. L'evidenza di sì grande alterazione di climi e la presenza del ghiaccio a tale profondità ha molto affaticato gli ingegni e furono prodotte ipotesi licenziose e strane. Pare però che da quanto fu detto più sopra si ottenga una spiegazione ammissibile. Il raffreddamento del globo doveva dapprima seguire nelle contrade lontane dai raggi diretti del sole, e Buffon nel dotto, quanto lirico suo libro sulle *Epoche della Natura*, lo ha appunto indicato. Ivi dunque, e non all'equatore, e non a basse latitudini, doveva rendersi possibile lo sviluppo delle condizioni di vegetazione e di vita. Ciò posto, tutte le zone, incominciando dalle polari, devono successivamente aver avuto il

clima equatoriale. Del fenomeno glaciale poi, anche del siberiano or ora accennato, si ha ragione nei sollevamenti e depressioni rapide o lente dei terreni sobbalzati dianzi fino alle linee delle nevi e dei geli. Restano così escluse le arbitrarie allegazioni di variazioni avvenute nell'asse terrestre, che nessuna prova od induzione conferma. L'effetto poi della nutazione è sì piccolo da non poter avere sensibile influenza sul clima, e la precessione può averne alcuna, ma limitata alla zona equatoriale e quasi nulla altrove.

Seguono in molte opere altre considerazioni sui fenomeni polari, sulla possibilità di un mare libero presso i poli, sull'origine dei ghiacciai, e la loro somiglianza a solidi fiumi per la pressione e l'erosione che esercitano sul fondo ed ai fianchi e per le materie che trasportano nel loro movimento di velocità ineguale alla superficie ed al centro, nel mezzo della superficie ed ai lati, e per la diversità d'ampiezza delle sezioni del letto. I geografi però sogliono abbandonare quelle trattazioni ai fisici ed esaminano piuttosto il distacco dei monti di ghiaccio e loro discesa a diverse latitudini nei due emisferi e le conseguenze derivanti nella temperatura del littorale, nei continenti e nel mare.

I *fiordi*, ossia quelle frangie ed addentellature paralelle, che per lo più si addentrano di lungo tratto perpendicolarmente alla direzione normale della costa, hanno acque profonde e fendono larghi altipiani verticali sovr'essi, hanno pur richiamato l'attenzione per tali loro caratteri, pel non trovarsi se non a latitudini elevate e l'essere così in Norvegia, come in Iscozia, in Irlanda, in Groenlandia, nella Colombia Britannica, in Patagonia ed alla Nuova Zelanda sempre rivolti a ponente. Chi considera i *fiordi* siccome erosioni d'antichi ghiacciai e chi li credette cristallizzazioni plutoniche, masse basaltiche e lave. La prima opinione non consta avere avuto finora sufficiente appoggio di studii, e la seconda non è sostenibile, perchè i *fiordi* si incontrano egualmente nei terreni di qualsivoglia formazione. Peschel nella *Morfologia della terra* scorge vestigia od avanzi dei *fiordi* anche nell'interno dei continenti; suppone infatti che i laghi interni, quelli p. e. di Lombardia e varii di Siberia, che scendono profondi sotto il livello del mare, siano antichi *fiordi* marittimi e consiglia di studiarne i sedimenti del fondo e di paragonarne i fossili e le specie tuttora viventi colla passata e la presente fauna dei mari vicini. Molto si scrisse su tali argomenti, e quanto ai laghi italiani più si scrisse, mi pare, all'estero che non in Italia; fluttua però tuttora incerta e mal sicura la scienza.

I metodi matematici per la formazione delle carte terrestri sono applicabili anche agli stretti e canali, e così pure agli arcipelaghi, dove

la posizione dei segnali è agevole, ma non sono applicabili al vasto mare. All'appoggio però del sestante e del cronometro e delle tavole astronomiche mirabilmente perfezionate, l'idrografia in pochi decennii ha progredito pur essa non meno della topografia, e ciò ad utilità così della nautica, come della scienza. Fin oltre la metà del secolo scorso le carte nautiche mancavano perfino pei mari d'Europa, od erano sommamente imperfette. Quanto agli altri continenti le carte marittime pullulavano di errori speciali ed a questi si aggiungevano errori generali perchè le longitudini solevano desumersi da un primo meridiano erroneo pur esso che era segnato pei capiluoghi di colonie fondate secoli prima e situate le cento o mille leghe lontano. La nostra età ha riparato a tanta confusione e tolte o scemate quasi dovunque le cause d'errore. Si intrapresero in gran numero viaggi di studii idrografici; intiere squadre di idrografi percorsero le coste, le isole, gli estuarii, i mari; almeno diecimila nuove carte si rilevarono e molte migliaia si corressero; milioni di scandagli gettaronsi, si posero segnali, si eressero fari, e dove l'oro o la scienza degli abitatori alla costa non bastava allo scopo si incominciò a supplire all'altrui incapacità, impotenza od inerzia, mediante concerti fra le nazioni civili. Così migliorossi e si migliora ogni dì per la nautica l'idrografia dei mari. Ma non è a tacere che i nostri idrografi furono troppo facili a cancellare dalle carte moderne e banchi e scogli sovente insidiosi, subacquei, indicati in antichi portolani e non caduti nelle loro linee di visione e scandaglio, e l'ammiraglio Smyth, nella stimabile sua opera del mare Mediterraneo, ha fatto opportunissimo cenno di grandi disastri, i quali in pochi anni colpirono la marina inglese da guerra per la reale esistenza di pericoli non più avvertiti nelle carte moderne. Qualunque poi sia il merito di un lavoro idrografico esso ha pur sempre bisogno di essere riveduto e corretto ad intervalli di tempo tanto più brevi se la spiaggia è sottile e sono potenti le cause d'alterazione dei fondi e di cangiamenti nell'aspetto del littorale adiacente. Tutti, p. e., i buoni lavori idrografici eseguiti in questo stesso secolo lungo le coste britanniche e nel mare del nord si dovettero già rinnovare, o si rinnovano adesso, ed in più luoghi le seguite alterazioni si trovano grandi. Conforme esperienza si fa attualmente nelle acque italiane.

Paragonando l'esattezza relativa dei lavori idrografici eseguiti alle proprie coste da ufficiali nazionali e degli eseguiti da ufficiali stranieri, risulta in generale che quelle sono d'uso più sicuro che non queste, perchè gli idrografi locali, meglio che i forastieri, vengono a facile contatto e ricevono informazioni ed indizii dagli esperti abitatori di costa.

E qui digredirò un istante. Per la marina italiana io ho sempre

nutrito, e voi lo sapete, un'affezione assai viva. Rammentava il passato, e sembravami che senza di essa, anche attualmente Italia non fosse. Forse la causa dell'inerzia non era totalmente riposta nella stessa marina, ma nello sfortunato concorso di circostanze estranee. Non parendomi però in allora che la marina aspirasse e si preparasse alla gloria, io ne era in sommo grado dolente, e per alcuni anni in una serie di scritti irrequieti e sdegnosi io l'ho colpita di forti rimproveri. Volentieri avrei lasciato ad altri l'ingratissimo ufficio di frugar nelle spine; ma perchè non altra voce levavasi volli che almeno si udissero le querimonie da me. Che giovava che si dessero ricompense d'onore a Dallas Bache per le carte americane, ed a capitani francesi per quelle delle coste d'Abissinia e Marocco, se stavamo appiattati nei porti, se per le coste del Veneto, prontamente alterate dalle enormi alluvioni, e per quelle di Sicilia sobbalzate sovente da forze vulcaniche, usavamo carte antiche di cinquant'anni ed in parte straniere? Che giovava che mandassimo anche con annunciato intendimento di studii un eccellente capitano in Senegambia e Guinea (Galli della Mantica) se non veniva fornito di mezzi necessarii allo scopo e se allo zelo spontaneo ed ai generosi sacrifizii di un illustre privato (Alberto Lamarmora) abbandonavamo l'ufficio di far conoscere al mondo ed a noi le coste e l'interno della nostra Sardegna?

Levai quindi un lamento; era a coscienza con me; ma io non aveva mal fiele contro di alcuno, e quando chi allora presiedeva alla regia marina ha creduto che l'avessi, risposi soltanto: — Signore, abbiate misericordia di lui, e ricevetelo nel vostro regno. —

Ma ora le cose in meglio mutarono. L'idrografia dell'Adriatico, che sotto il rapporto scientifico ci era meno nota di quella dell'Oceano, fu compiutamente studiata da noi di concerto cogli austro-ungari, non solo per le esigenze della nautica, ma nell'intiero dominio delle scienze naturali, e con tali metodi e diligenza di cure che pochi lavori inglesi, americani, francesi e tedeschi in altri mari eseguiti, a questo lavoro si agguagliano. La regia marina da sola ha poi proseguito ed ultimato gli studii con eguale esattezza e vastità di esami e nautici e scientifici nell'Jonio italiano ed ora li continua nel Tirreno, preparata ad eseguirli ed ultimarli in Sicilia e Sardegna. E poichè erasi riconosciuto non essere senza rilevanti imperfezioni la stessa carta di Sardegna, nè lo stato maggiore dell'esercito, impedito da altre occupazioni, poteva per ora rinnovare la triangolazione dell'isola, la regia marina si assunse di eseguire cogli ufficiali suoi anche questo lavoro preliminare a quello dell'idrografia costiera. Così ha eliminato il ritardo e rimosso ad un tempo le molte

difficoltà se non tecniche, almeno amministrative, che sempre si incontrano quando si hanno a collegare i lavori fatti o da farsi da due Corpi distinti.

La regia bandiera sventolò con onore anche alla Nuova Guinea, in Patagonia, al Giappone ed alcuni nobili studii eseguiti colà dimostrano che la regia marina brama di parimente concorrere ai lavori di idrografia generale. I fari ed i semafori moltiplicati su tutte le spiagge, la suppellettile scientifica, che quasi totalmente mancava, ora in molta parte acquistata, ed ancor più gli ingegnosi istrumenti per osservazioni accuratissime inventati dai nostri ufficiali, le opere di marina pubblicate, i naturalisti ammessi più volte a compagni nei viaggi remoti, le pubblicazioni eseguite, la visita alle colonie italiane ed ai nuovi stabilimenti navali ovunque situati in Europa o fuori, tutto manifesta che il periodo di languidezza cessò. Che altro desiderai? Posso di nuovo elevare lamento? No; di gran cuore esulto, e se mi stimassi da tanto porrei la corona sui rostri della marina italiana.

Ma rientriamo in cammino. Forse non vi ha studio che al pari di quello della marina adeschi ed attragga nell'àmbito indefinito di tutte le fisiche scienze. Colla nautica, infatti, e coll'idrografia particolarmente avanzarono di comune impulso e bisogno anche l'idrostatica e la meteorologia. Dampier nei grandi viaggi suoi aveva prestato meglio che i predecessori perspicace attenzione ai fenomeni naturali in ogni contrada equinoziale e prodotto le prime idee dei venti costanti e dei periodici, e l'olandese Vanerio, degno de' suoi grandi connazionali, Mercatore ed Ortelio, le svolgeva teoricamente ed ampliava in un'opera che fu glorificata dalla lode e dall'assistenza di Newton. Hadley poco dopo aggiunse come causa compagna a tale fenomeno di venti e correnti anche la diurna rivoluzione della terra sul suo asse. Rennel confermò con ricca messe di fatti l'opinione di Vanerio; ma Maury ed i seguaci suoi ammisero l'efficacia simultanea della temperatura e della rotazione.

Gli studii già limitati agli alisei, alla corrente del golfo ed ai monsoni, si estesero in questo secolo ai moti giratorii e traslatorii degli uragani nelle Antille e nel mare indiano e chinese, ed ai venti predominanti nelle temperate e fredde regioni, ed i fisici, come i geografi, si affannarono per indurre tutti questi fenomeni ad una sola legge generale di circolazione atmosferica ed oceanica. Non tutti i fatti però vennero a conferma della vagheggiata unità di teoria; fu forza di convincersi che si erano afferrate alcune leggi, ma non l'intiero di esse, e non si trovò, nè ancora si trova appagante spiegazione, perchè esista all'equatore, o poco lungi da esso, una zona di calme e di venti varia-

bili ed anche contrarii, fra i due alisei, il che è quanto dire appunto colà dove la potenza traslativa delle correnti acquea ed atmosferica dovrebbe essere teoricamente la massima. Similmente non si spiegò la causa delle controcorrenti equinoziali nell'Atlantico e nel Pacifico, e l'eminente idrografo Findlay dimostrò non potersi ammettere che dall'angusta e non profonda sezione del canale della Florida si versi nell'Atlantico quella massa enorme di acque che chiamiamo Corrente del golfo, la quale, anche dopo l'incontro della fredda corrente discendente della Groenlandia e dal Labrador, tanto conserva del calore iniziale da essere riconosciuta mille leghe lontano, alle coste britanniche, a Capo Nord, ed ancora più oltre. Allorchè Findlay levossi contro la credenza generale della causa della Corrente del golfo incontrò nella regia società di Londra aperta opposizione; non furono però dimostrati di falso gli argomenti suoi, e noi che ci accostammo già in quel tempo a Findlay non abbiamo, negli anni che decorsero, altro motivo a contrasto se non l'indubitata esistenza di un fatto che forse si genera da varie cause concorrenti non ancora scoperte.

Cercando nella lotta delle teorie diverse almeno la soluzione di positiva e di grande utilità per la nautica venne Maury nel felice pensiero di studiare la direzione dei venti e delle correnti nell'Atlantico non più argomentandola da alcuna preconcetta teoria, bensì dalla rapidità comparativa dei viaggi eseguiti dalle navi in ciascun mese dell'anno lungo linee diverse. Fu enorme fatica; al lavoro analitico molti Stati concorsero, ed io già nel 1863 amaramente mi dolsi che l'Italia non partecipasse ai medesimi. Ne risultò la cognizione meglio precisa e provata dei venti e l'immediato vantaggio che la durata dei viaggi a vela nell'Atlantico fu abbreviata d'un quarto. Gli studii si estesero poi ad altri mari, e si continuano alacremente adesso a Londra, ad Utrecht, ad Amburgo, e la sola materiale utilità dell'avere abbreviato la durata delle navigazioni all'America, all'Australia, alla Malesia, alla China in andata e ritorno, rappresenta annualmente un risparmio di molti milioni di talleri.

Intanto sorse una dottrina dei movimenti oceanici, giusta la quale essi dipenderebbero, non altrimenti che gli atmosferici, da una sola e medesima causa di natura termale e produttiva di una circolazione universale e continua. Se ne considera autore Carpenter, perchè se è vero che opinioni conformi erano state prodotte ad intervalli anche prima di lui, fu Carpenter che le raccolse, condensò a sistema, e le invigorì di argomentazioni e di prove. Le acque salse, osserva Carpenter, a differenza delle dolci, hanno il massimo di densità, o vogliam dire di

gravità, coincidente col punto di congelazione. Le acque polari raffreddate alla superficie scendono di moto verticale al fondo, spostano colla maggiore loro pressione quelle dei climi più temperati e raggiungono i tropici e l'equatore. Ivi si riscaldano e discorrono alle regioni temperate ed ai poli, ristabilendo così il rotto equilibrio idrostatico; poi di nuovo col raffreddamento ricadono e ritornano all'equatore còn moto di incessante circolazione. Vi sono dunque, secondo Carpenter, per causa termica in ciascun emisfero, due correnti, l'una fredda fluente dal polo all'equatore, l'altra calda fluente dall'equatore al polo, e ciascuna delle due correnti è continua perchè la superiore e l'inferiore rientrano e si confondono l'una nell'altra nei punti estremi, ossia all'equatore ed ai poli. La scala termometrica, e così pure la densità delle acque, degrada in ogni luogo in rapporto colla crescente profondità. Queste fiumane costanti non soffrono se non i rigurgiti delle ineguaglianze del fondo, delle perturbazioni dei venti, e delle maree alla superficie del mare. La diffusione poi della vita vegetale ed animale essendo dipendente e soggetta alla influenza primaria della temperatura, si uniforma alle zone di profondità e di decrescente temperie.

Tale si è nel suo breve concetto la dottrina di Carpenter. Importava però di porne fuori d'ogni contrasto la base, ossia di stabilire contro la possibilità d'eccezione che le acque, anche nelle massime profondità, si disponessero nell'ordine di temperatura decrescente, il che è quanto dire nell'ordine di gravità. Ciò verificato, le deduzioni risulterebbero tutte, o quasi tutte, da assiomi di fisica e da leggi di statica.

Nell'Inghilterra però l'intelligenza è diffusa, operosa e nobile, l'influenza delle persone d'alta dottrina è potente ed i mezzi d'azione son grandi. Si intrapresero dapprima (1868-69) col *Lampo*, collo *Sparviero* e coll' *Istrice* escursioni minori, poi si allestì (1871) il *Challenger* per questo scopo primario, ed in generale per ogni studio di geografia del mare, ed un' intiera accademia coi migliori istromenti posti nelle mani migliori fece in tre anni e mezzo il giro del globo.

Si percorsero oltre 68 000 miglia marittime, si attraversò cinque volte l'Atlantico, si navigarono le acque di Malesia e del Grande Oceano, e si penetrò nel mare australe fino al di là del cerchio polare. Si usarono anche scandagli a lancia dentata per conoscere il fondo oltre i primi sedimenti, le reti e le matasse di raschiatura, i cilindri a doppia valvola per conservazione d'acqua raccolta sul fondo, ed i termometri che ingegnosamente protetti contro lo spezzamento o la contrazione del bulbo, si capovolgono da sè al primo sforzo d'alzarli, e portano inalterata alla superficie l'indicazione del grado che segnavano negli abissi. Così si ot-

tennero dai baratri i saggi dei sedimenti e delle acque, le spoglie degli esseri estinti e gli animali tuttora viventi, e si ebbero in copia le indicazioni di temperatura. Ma è danno che nel viaggio del *Challenger*, e poscia nella surriferita idrografia dell'Atlantico si trovò impossibile di usare a bordo l'apparato termo-elettrico di Siemens, che trasmetterebbe all' istante non la sola indicazione della temperatura nell'abisso ove il termometro scese, ma la scala completa di tutte le temperature per le quali passò. I movimenti anche minimi della nave rendono infatti impossibile la lettura delle indicazioni riflesse nello specchio; l'apparecchio di Siemens è dunque inapplicabile a bordo, ed ogni altro tentativo fatto per valersi a grandi profondità di termometri scriventi da sè, finora fu vano.

La massima profondità venne scandagliata dal *Challenger* nell'Atlantico boreale, e si trovò di 27 000 piedi; fu di 23 500 nel nord del Pacifico, di 20 000 fra i gruppi delle isole di corallo in quel mare e di soli 17 500 nell'Oceano australe. Questi scandagli di profondità, e la valutazione certamente imperfetta, ma pure indicativa dell'estensione comparativa delle aree occupate dalle acque alte e dalle basse negli emisferi al nord ed al sud dell'equatore possono forse risolvere, od almeno approssimare la soluzione di un problema assai discusso dai matematici nel secolo scorso, quello cioè dell'equilibrio della massa dei due emisferi e quindi dell'azione equipollente delle forze attrattive. Pareva infatti che per la conservazione inalterata del piano equatoriale e della verticalità dell'asse terrestre al piano medesimo fosse necessaria l'esistenza di un vasto continente australe, che bilanciasse la quantità delle terre nel nord. La seconda spedizione di Cook fu appunto inviata allo scopo primario di verificare se esistesse o no un vasto continente nel sud. Si trovò che fino ad alta latitudine certamente non v'era; parve quindi crescere la difficoltà del problema e per risolverlo si ricorse ad arcana ragione, ossia ad altra supposizione indimostrabile; si ritenne cioè che la densità della massa terrestre fosse maggiore nel sud e compensasse così l'estensione delle terre emergenti dal mare del nord. Ma il risultato dei moderni scandagli potrebbe guidare ad altra spiegazione meno arbitraria del problema in discorso, e l'eccedenza delle terre del nord bilanciarsi col rialzo maggiore del letto oceanico australe, ove non si trovarono quelle aree di migliaia di miglia d'estreme profondità di acque, che furono trovate nell'emisfero boreale.

Nel rilevare la vastità delle pianure oceaniche, la direzione delle valli e delle catene subacquee, la sorprendente altezza verticale sul fondo del mare di isole, che si ergono fra l' Europa e l'America molte migliaia

di piedi al disopra del suo livello, si riconobbe altresì che varie regioni, per rialzi, barriere, o catene, rassembrano a cavità o crateri che a certa profondità sono separati dal libero mare; così che le inferiori correnti oceaniche devono trovare impedito l'accesso a quei baratri interni di massima profondità. Anche in quelle cavità la scala delle temperature segue la legge generale, ma non essendo le medesime accessibili alle inferiori correnti, la temperatura e la biologia vi differiscono dalle esistenti nel mare che da vicino le accerchia.

In tali condizioni appunto di quasi isolamento trovansi molti mari e *fiordi*, il mare di Okhotsk p. e. che non comunica col grande Oceano se non pei poco profondi intervalli che spezzano la catena delle Kurili, e così pure il Mediterraneo ed il mar Rosso. Entrambi costituiscono regioni speciali termo-marittime, e quindi anche biologiche, perchè le loro acque sono in gran parte della loro sezione d'altezza prive di comunicazione coll'Oceano. Fra Gibilterra e Ceuta troviamo bensì 3000 piedi di fondo, ma poco a ponente, fra Capo Trafalgar cioè a Capo Spartel, lo scandaglio non ne segna che 700 su quasi tutta la linea, in pochissimi e brevi tratti ne indica 1000, ed oltre 1200 non mai. Da entrambi i lati di questo argine, che potremmo chiamare partiacqua marittimo, le acque prontamente precipitano a dieci e quindici mila piedi nell'Atlantico e ad otto mila nel bacino occidentale del Mediterraneo. Ma anche il Mediterraneo di ponente è separato dal bacino orientale, che giunge a dodici e quindici mila piedi di profondità, giacchè la Sicilia è divisa dall'Africa dalle acque poco profonde del Canale di Barberia e dallo Stretto di Messina, ove a 350 piedi all'incirca esiste fra l'isola e l'Italia una specie di diga subacquea di poca larghezza, ai due lati della quale il fondo tosto precipita e si inabissa. Così le acque superficiarie dell'Atlantico, e non le inferiori, possono penetrare nel primo bacino del Mediterraneo e da questo al secondo. È lo stesso del mar Rosso, che ha bensì in più punti tre ed anche quattro mila piedi di profondità, ma allo Stretto di Bab-el-Mandeb è assai basso. Le acque freddissime e prossime al punto di congelazione, che anche in equatore si incontrano ovunque nei grandi fondi oceanici, non entrano dunque nel Mediterraneo o nel mar Rosso, e quindi nell'uno e nell'altro non vi si incontrano temperature sì basse come nei grandi fondi dell'Oceano o dell'Atlantico, ma solo le temperature minime che, giusta le latitudini e le altre condizioni termiche, offronsi nella stagione iemale alla superficie di quei mari. Anzi le acque atlantiche ed indiane essendo meno salse, e quindi meno gravi delle mediterranee, e di quelle del mar Rosso, vi sornuotano alcun tempo prima di confondersi o di ridursi per effetto d'evaporazione alla

salsedine e densità delle altre, e quindi non comunicano prontamente ad esse nemmeno quel raffreddamento che sarebbe proprio della temperatura loro, generalmente più fredda anche alla superficie che non l'ordinaria delle acque superiori nell' Eritreo e nel Mediterraneo.

La suddetta mancanza di glaciali temperature nei grandi fondi del Mediterraneo e del mar Rosso è provata cogli scandagli termometrici dai fisici, ma se ne avvedono anche i telegrafisti, non trovando nei fili calati in questi due mari sul fondo la stessa potenza conduttrice, che sperimentano in essi nell'Atlantico e nel Pacifico, il che avviene appunto perchè lo strato inferiore è men freddo che non in altri mari di eguale profondità ed è noto che la potenza conduttrice dei fili si accresce col freddo e scema col caldo.

Quanto al mar Nero, che nell'est e nel sud ha pure profondità considerabili, esso non fu finora scientificamente esplorato; anzi la sua stessa idrografia non fu completamente assunta ed è a desiderare che, ritornata la pace, i relativi lavori vengano in quel mare eseguiti dai russi colla esattezza con cui si fanno dai prussiani nel Baltico.

Le osservazioni del *Challenger* hanno riformato le idee che avevansi sulla temperatura inferiore del mare. Essa non era creduta se non di 39° a 40° di Fahrenheit. Infatti Dumont d'Urville e James Ross, calando i loro termometri anche a grande profondità, vedevano bensì rapidamente abbassare il mercurio, ma farsi stazionario o quasi stazionario dipoi fino all'indicazione all'incirca che corrisponde alla massima densità, ossia al massimo peso delle acque dolci, le quali, se si raffreddano qualche grado di più, si dilatano prima di congelare. Non ritenevasi quindi che più oltre avrebbe potuto trovarsi nè uno strato di liquide acque più fredde, nè ghiaccio, perchè le leggi della statica le avrebbero sollevate sulle più dense. Anche Giovanni Herschel credette adunque che la minima temperatura delle acque inferiori dell'Oceano fosse di 39° Fahrenheit all'incirca. Le osservazioni di temperature più basse, che di quando in quando facevansi, erano neglette o riputate inesatte; non calcolavasi che la pressione crescente sul bulbo indifeso dei termometri doveva, col restringerne il volume, per lo meno aumentare le indicazioni nel tubo, di quanto avrebbero avuto a discendere per la temperatura scemata, e ponevasi in oblio la bella scoperta di Marcet, che nelle acque di mare non trova applicazione la legge che il *maximum* di densità non è identico col punto di congelazione, ma che le acque di mare o salse hanno precisamente il massimo peso specifico all'atto della congelazione; che nondimeno può essere ritardata essa pure come lo provano le esperienze di Thomson dalla perfetta quiete e dalla grande pressione.

La temperatura più bassa trovata nei grandi fondi dal *Challenger* fu infatti di molto inferiore alla già annunciata, ossia si trovò di soli 31° Fahrenheit. Diedero il risultato medesimo le osservazioni poco dopo eseguite negli stessi mari dalla fregata degli Stati-Uniti la *Tuscarora* e dalla nave prussiana la *Gazzella*.

Rimaneva però ad esplorarsi la condizione termale dei mari polari non avendo il *Challenger* se non toccato di breve corso l'antartico e non essendo entrato nell'artico; dovevano dunque riconoscersi all'origine le due correnti glaciali, che spandonsi poi sul letto di tutto l'Oceano. L'ultima spedizione artica inglese condotta da Nares, che aveva dapprima avuto il comando del *Challenger*, ebbe infatti, fra le altre istruzioni primarie, il riconoscimento della temperatura nèlle acque polari, e la trovò di 28° Fahrenheit, così scandagliando nelle acque libere, come forando gli antichissimi ghiacci, e calando per gl'imbuto i termometri al fondo. Queste osservazioni corrisposero alle altrove eseguite nell'artico mare con eguale diligenza da Weyprecht, da Nordenskiöld e dai norvegiani nella loro recente esplorazione di fondi da otto a dodici mila piedi dell'Atlantico boreale e valsero a conferma di altre già da gran tempo eseguite nel mare di Okhotsk da Horner con Krusenstern, e da Sabine alle coste orientali di Groenlandia. Sopravvennero nove indicazioni di temperature artiche perfino di 25° e di 22° Fahrenheit, che sarebbersi osservate anche a poca profondità; ma davvero si può essere scettici circa la precisione di tali osservazioni, non comprendendosi come acque sì fredde conservino lo stato di liquidità.

L'artico mare è chiuso da terre per circa tre quarti del suo perimetro; non ha vaste aperture se non verso l'Atlantico, la prima delle quali situata a levante della Groenlandia, e d'estensione ignota nel nord, fu trovata in qualche punto avere dei baratri che sembrano aumentare di profondità verso il polo e l'altra posta fra la Nuova Zembla e l'arcipelago *Francesco Giuseppe* che offre fondi minori. Pare poi che l'intero spazio fra il detto arcipelago e lo Spitzberg sia costituito da terre continue di irregolari sporgenze. Basterebbe adunque qualche sollevamento della crosta terrestre in alcune parti del mare artico a quasi precludere nell'Atlantico, ed a precludere affatto nel Pacifico la comunicazione fra i mari ed a variare così la temperatura e di conseguenza la biologia. Ma se le correnti artiche discendentali sono in parte ostrutte, le antartiche sono libere ed a ciò devesi che nelle temperature oceaniche sperimentate dal *Challenger* non si verifica che le fredde correnti s'incontrino precisamente all'equatore, ma l'australe prevale sulla boreale, ed invade di qualche grado nel nord.

È poi ovvio che nel moto degli agenti atmosferici e delle maree e per le inflessioni ed irregolarità dei fondi le due correnti glaciali devono perdere alcun poco della loro fredda temperatura d'origine, e quindi nelle zone temperate, o nella torrida non si trovano, anche nei massimi fondi, quelle estreme temperature di 28° Fahrenheit. Le acque dei mari glaciali necessariamente sì fredde anche alla superficie muovonsi pel loro peso, così superiormente, come sul fondo, verso i climi temperati; le superiori vi trasportano immense masse di ghiacci, ma dopo il cammino di un migliaio di miglia partecipano al calore del clima e delle acque accorrenti ad occuparne il luogo per ristabilire l'equilibrio statico; così si disperdono e cessano. Le acque inferiori invece non disturbate che dalle ineguaglianze del fondo proseguono il loro cammino verso l'equatore, solo perdendo qualche grado della primitiva temperie.

Riflettendo come la corrente polare artica si manifesti alla costa orientale di Groenlandia sì forte e costante, noi non sappiamo aderire all'opinione prodotta che quella costa si prolunghi al polo e forse più oltre; crediamo invece che cessi, ed il mare di Hall comunichi coll'Atlantico per largo canale fra la stessa Groenlandia ed altre terre che discoprivansi dagli ufficiali di Nares lontano nel nord. All'opinione invece che temporanee barriere di ghiaccio anche d'estensione grandissima possano formarsi e sparire per casuale aderenza di monti di ghiaccio a punti sporgenti del suolo sottomarino soscriviamo noi pure essendovi monti di ghiaccio che s'alzano talmente sulle onde che la loro immersione non può essere minore di cinque a seicento piedi, e quindi toccano forse ed aderiscono al fondo, che l'enorme pericolo della loro vicinanza vieta d'accuratamente scandagliare e conoscere.

Nessuno dirà che le grandi profondità marittime scandagliate dal *Challenger*, dalla *Tuscarora*, dalla *Gazzella*, ecc., siano le massime che esistono in mare; certamente vi possono essere fondi più bassi e probabilmente vi sono. Ma già abbiamo acquistato tale conoscenza dello stato generale dei fondi da non ammettere agevolmente che siano per ritrovarsi profondità di molto maggiori delle già rinvenute. È vero che si lesse di scandagli eseguiti circa mezzo secolo fa anche a 40 000 piedi; ma poca, anzi nessuna fiducia deve porsi in essi. Gli antichi scandagli, di facile galleggiamento e trasporto, non erano sicuri come i moderni che presentano moltissima forza a sostenere il peso, ma non offrono quasi resistenza alle onde e bene eseguiti in tempo tranquillo scendono verticali nel mare.

La totalità delle eseguite operazioni dimostra che, anche fatta astra-

zione dalle regioni assolutamente polari, vi è nel mare uno spazio pressochè doppio dell'area totale dei continenti dove domina una temperatura glaciale o quasi glaciale. Dovunque però, lungo l'intiera scala termometrica delle profondità oceaniche, noi troviamo la vita. Dovunque troviamo gli organismi, talora complicati, talora eleganti di forme e vivaci in colori, esercenti l'inesplicata virtù di assimilarsi, elaborare, tramutare le apparenze delle sostanze introsperse nelle acque e gli elementi delle acque, che alfine depongono sul fondo i proprii resti, formando così nella vita e nella morte, nella produzione, nella metamorfosi e nella decadenza nuovi strati, nuove roccie e nuove sostanze.

La più semplice meditazione sui fenomeni naturali basterebbe a convincersi che la salsedine delle acque e quindi il loro peso specifico non può essere in tutti i mari l'eguale, ma deve crescere colla quantità delle acque che passano allo stato di vapore o di ghiaccio, ed invece scemare in ragione delle pioggie, del disgelo e delle influenze dei fiumi. Importava però di avere le prove esatte della distribuzione del sale nelle diverse regioni dell'oceano e di conoscerne il peso specifico non alla sola superficie, ma alle varie profondità. Anche tali esperienze si fecero dai chimici del *Challenger*, poi dai tedeschi, dagli svedesi e dai norvegiani su migliaia di saggi delle acque raccolte in differenti luoghi e profondità e comparati al massimo di densità dell'acqua distillata a 60° di Fahrenheit. Questa ricchezza di dati di fatto sicuri o prossimi alla vera esattezza, che sono in colleganza colle teorie della temperatura e delle correnti, gioveranno, speriamo, alla migliore conoscenza delle leggi che governano questi fenomeni conosciuti, e probabilmente porteranno luce anche sugli studii biologici, fornendo elementi a comprendere le metamorfosi di sostanze che incessantemente preparansi nell'immenso laboratorio del mare. Ma finora non abbiamo che una importante congerie di fatti; non solo mancano le deduzioni, ma non è chiarita nemmeno l'azione proporzionale delle cause inducenti nei mari diversi ed a profondità differenti, varietà di salsedine. Perchè il Mediterraneo è più salso dell'Atlantico? Perchè l'Atlantico è più salso del Pacifico, e perchè sì l'uno che l'altro lo sono di più nella parte boreale che nell'australe, più nell'ovest che nell'est? Perchè la densità di salsedine, dopo certa profondità, si scosta dalla legge della crescente densità delle acque? Ardui e tuttora inesplicati problemi son questi.

Ma è tuttora avvolto in gran parte in mistero anche il fenomeno delle maree che è tanto principale nella pratica e scientifica geografia dei mari. La loro teoria, studiata fin dall'età più remota, ha esercitato in ogni tempo i matematici più valenti, ma è tuttora incompleta.

Vi fu chi attribuì questo fenomeno alla rotazione terrestre, ossia alla forza centrifuga, e tale opinione, anche accennata nei dialoghi di Galileo, ripullula ancora, considerandola alcuni come unica causa del fenomeno, ed altri come causa concomitante dell'attrazione lunare e solare. E nondimeno è opinione che non ci sembra ammissibile. La forza centrifuga, se da questa, ossia dalla rotazione terrestre, dipendesse il fenomeno delle maree, sarebbe una forza immensa, prevalente su tutte, non eccettuata l'attrazione lunare e solare. E quale potenza distruttiva eserciterebbero le masse oceaniche lanciate colla velocità di mille miglia all'ora se tanta ne hanno gli uragani in proporzione sì lenti e leggieri! V'ha poi contro tale ipotesi l'eccezione perentoria che la forza centrifuga spingerebbe le acque nel senso della rotazione terrestre, ossia da occidente in oriente, laddove la grande onda del flusso e riflusso si alza e ricade sovra sè stessa, seguendo nell'ordine di tempo il passaggio degli astri al meridiano, che avviene, come tutti sanno, da oriente a ponente.

Le maree vengono per l'ordinario denominate correnti, ma propriamente non sono che moti alternati di inturgidimento e di depressione delle acque; l'attrazione degli astri imprime alle acque un moto verticale, e non un traslativo orizzontale. Per legge meramente idrostatica le maree possono, è vero, generare correnti, e realmente le generano negli stretti, alle foci fluviali e negli estuarii; ma le maree non sono un moto di traslazione, nè quindi hanno ostacoli a vincere per ineguaglianza di fondi che s'attraversino al supposto viaggio di esse. Un vascello galleggiante nel mare non sarebbe trasportato dal flusso e riflusso dall'una all'altra località, nè l'onda innalzata aggiungerebbe una linea all'ordinaria sua pressione sulle acque inferiori.

Se le maree realmente fossero, come ci vengono rappresentate, una immensa fiumana, i loro effetti non solo sarebbero visibili, ma distruttivi delle terre e dei monti; si navigherebbe invece a vapore od a vela a ritroso della supposta corrente, ossia a ritroso di una forza che sarebbe cento volte maggiore di quella del vapore e del vento. Inoltre nel grande Oceano che è sì aperto e proporzionalmente sì libero noi troviamo località, p. e. in Polinesia, di assai scarse, od appena sensibili maree, e non vediamo poi alcuno di quegli esempii di altissime maree, che scorgiamo nella Baia di Fundy, p. e. nella Manica, a Calais, a Bristol e nel mare del nord. La grand'onda non si forma precisamente in un luogo speciale, ma essa si solleva dovunque al passaggio dell'astro; vi è dunque l'apparenza e non il fatto del trasporto dell'onda. L'attrazione lunare e solare è la causa prevalente del fenomeno; la matematica ne può calcolare l'efficacia secondo la concorrenza, la divergenza e

l'opposizione delle due forze, la massa degli astri, la loro distanza che muta, la loro verticalità o declinazione variante colle stagioni ed i giorni sulle zone terrestri; la matematica può anche dedurre ragionate conseguenze esaminando l'ampiezza e la profondità dei bacini, la configurazione dei fondi e quella delle coste. Altre cause però influiscono direttamente sul fenomeno, come p. e. le alterazioni prodotte su quell'immenso barometro che è il mare dalle variazioni della pressione atmosferica. I venti poi, le correnti, e molto probabilmente altre cause ignorate tuttora, confondono di guisa i loro speciali effetti con quelli dell' attrazione chè riesce impossibile di distinguerli e di calcolare *a priori* e colle sole teorie delle attrazioni planetarie quale si è o sarà in ogni punto del globo l'epoca o la forza delle maree. Noi prepariamo pei nostri porti le tavole delle maree, ma le prepariamo *a posteriori*, cioè dopo d'avere osservato i fenomeni che regolarmente succedono. Del resto il semplice esame del quadro sì variante del flusso nelle acque italiane basterebbe a mostrare che nè la latitudine, nè l'ampiezza, l'angustia, la bassezza o profondità di un mare, nè la direzione o la forma delle coste, nè altra apparenza qualsiasi dell'idrografia italiana danno spiegazione appagante delle anormalità del flusso e riflusso. Egli è di esse come del magnetismo terrestre. Siamo certamente entrati nel tempio, ma siamo ancora ben lungi dal conoscerne l'intiera struttura. Anzi dobbiamo confessare che il grandissimo progresso da noi fatto nella scientifica cognizione dei mari non rese più chiaro o più semplice questo antico problema. Resta però, ci sembra, indubbiamente stabilito che le maree non sono propriamente correnti, e resta di conseguenza eliminata l'idea che siano una forza operante in senso opposto alla rotazione terrestre. Le sole forze che realmente muovansi in senso contrario alla rotazione sono gli alisei nell'Atlantico ed i similari nel Pacifico e le correnti generate da essi, specialmente quella fra l'Africa e l'America, che poi si riparte ed inflette volgendo a direzione diversa. Dall'azione di queste due forze di venti e correnti, alle quali naturalmente fu aggiunta da coloro che vedono nelle maree un moto traslativo la potenza delle stesse maree, parve ad alcuni matematici, anche valenti, di poter dedurre che la loro forza d'attrito contro la superficie terrestre abbia gradatamente a rallentare ed alfine ad arrestare il moto di rotazione. Noi non seguiremo i matematici in una discussione sì ardua; osserveremo soltanto che per quanto si siano mirabilmente perfezionati gli istrumenti misuratori del tempo non si è mai riconosciuta la menoma variazione nella durata della rotazione e l' inalterabilità di essa, ossia del ritorno di una stella allo stesso meridiano, si considera ed usa come infallibile misura del tempo.

L'ordine della trattazione ci chiama a dire della meteorologia, o più specialmente dei climi. Anche la meteorologia, pochi anni sono, nutrivasi di studii meramente locali, non possedeva istromenti comparati, non aveva unità di sistemi o centri di esame. Le sue teorie potevano essere ardite, inventive, casualmente in molte deduzioni anche vere, ma erano quasi scevre di mezzi a soda dimostrazione ed a prova. Essa scriveva monti di cifre, tutti però di contestato o contestabile valore. Ma anche la meteorologia si collocò in nobile sede, distese i suoi studii dall'Atlante al Pacifico e dall' equatore al cerchio polare e gettò qualche sguardo nelle regioni misteriose del polo. Ha pure osato levarsi ai globi celesti indagando i segreti del calore e della luce nell'atmosfera del sole; si unì alla fisica nello studio della irradiazione e del vario assorbimento o trapasso dei raggi calorifici e dei luminosi, comparò gli istromenti in migliaia di luoghi diversi, moltiplicò le sue sedi nelle valli, e ne eresse sul vertice delle grandi montagne, prese a servizio fedele e costante scrittori automatici e messaggieri elettrici e creò centri ad esaminare, a dedurre, a dirigere. Allora il caos delle cifre si condensò a forma e vigore di scienza e brillò sull'orizzonte geografico un nuovo pianeta, la meteorologia generale. D'allora in poi abbiamo veduto l'esercizio disciplinato dei meteorologisti combattere migliori battaglie, prevedere le burrasche dei mari ed esaminare le macchie solari che sembrano ormai rivelare l'esistenza di ancora misteriosi rapporti così colla temperatura come con altri fenomeni nell'atmosfera e sulla superficie terrestre. Ma quanto è mai difficile il cammino della meteorologia se anche non si fa cosmica e rimane sulla terra! L'aria è invisibile e per la più parte inaccessibile; varia nella proporzione dei vapori, dei gaz che la compongono, è d'altitudine impossibile a precisarsi, ha sempre diversa forza di rifrazione e sfugge al rigoroso impero delle matematiche, constando di fluidi elastici sensibilissimi alle influenze di cause cognite ed incognite mirabilmente complesse. Nella metamorfosi p. e. del movimento convertito in calore, in quella del calore accresciuto o sottratto pel passaggio dei corpi dallo stato aeriforme al liquido, o dal liquido all'aeriforme; nell'altra del calore tolto e creato per ogni specie di chimiche combinazioni e d'elettriche azioni, quante difficoltà non si oppongono al progresso della meteorologia scientifica! Questa scienza però restringe quasi esclusivamente i suoi studii ai fenomeni della temperatura, e noi abbiamo favellato di già dei suoi effetti sulla circolazione dei venti e del mare.

Alessandro di Humboldt pensò di raffigurare colle linee che chiamò *isotermiche* la media annuale temperatura dell'aria in ogni parte del globo. A queste poi si aggiunsero le *isogeotermiche* per indicare la media

annuale temperatura del suolo ed altre se ne delinearono per segnare in ogni stagione anche la media temperatura estiva e iemale e così pure il suo *maximum* e *minimum* nel corso dell'anno. Dalle ricerche generali si scese poi alle speciali di regni e provincie, ed i metodi figurativi vennero altresì applicati utilmente a rappresentare ogni fatto e fenomeno, p e. la quantità delle pioggie, le zone vulcaniche, quelle dei tremuoti frequenti, delle più forti maree, delle regioni metallifere, delle carbonifere in ispecie, della distribuzione degli animali e delle piante alimentari, tessili, coloranti, ecc. Queste grafiche rappresentazioni sono di molta utilità per gli studii, ma tutti sono necessariamente imperfetti, e quello di ben delineare linee isotermiche è sommamente difficile, dovendosi ridurre le osservazioni ad un solo livello, ossia a quello del mare. È poi raro che nelle nuove edizioni di opere e carte tali linee si correggano secondo la scienza progredita e così alle imperfezioni originarie per l' ordinario si aggiungono meno scusabili errori.

In complesso le linee isotermiche nelle contrade dei tropici poco si allontanano dai paralleli terrestri. Così l'equatore termometrico interseca, ad angoli piuttosto acuti, l'equatore geografico. Oltre i tropici però, specialmente nelle regioni del nord, sulla temperatura delle quali abbiamo più numerose e meglio apprezzabili indicazioni, le linee isotermiche si scostano anche dieci e dodici gradi dai paralleli di latitudine. Esse poi alla distanza di circa venti gradi dal polo artico si separano formandosi in due cerchi irregolari, che attorniano due punti, l' uno nell'Asia orientale e l'altro nell'Arcipelago glaciale d'America. Quei punti sarebbero i veri poli frigorifici, o di minima temperatura assoluta, perchè lungo quelle linee, e non oltre le stesse, ossia entro la regione circoscritta da loro, nelle 49 spedizioni artiche che svernarono colà dal 1819 in poi, fu sperimentata la temperatura più fredda. Fra i due cerchi invece, fino alle più elevate latitudini ove l' uomo arrivò, il freddo si trovò meno intenso che non al limitare e nell' interno dei due spazii rinchiusi. Non manca dunque di fondamento l'ipotesi che realmente nello spazio più prossimo al polo, sia esso occupato da terre o da mare, il calore si accresca, e si possa, ora che tanti e sì nobili sforzi si fanno, raggiungere in alcun modo e forse per liquida via lo stesso punto polare. Un grande astronomo fra noi aveva anche tentato di dimostrare colle matematiche che presso al polo la temperatura deve realmente aumentare, ma i calcoli suoi non ressero a nuovo ed accuratissimo esame.

Non meno della latitudine e della posizione d'un paese rispetto al mare, la sua elevazione concorre a determinarne il clima e la vita; quindi anche l' ipsometria fu oggetto di studii infiniti. Sommano ormai

a diecine di migliaia in Europa e fuori le altitudini determinate con metodi varii e bastano certamente a dare un'idea perfetta di alcuni Stati o paesi ed almeno generale di moltissimi altri e di interi continenti. Ma per gli scopi della geografia esattissima una sol parte, anzi la minore di quelle indicazioni può essere usata. Primeggiano le altitudini risultanti da livellazione effettiva eseguita da osservatorii diligenti, le ottenute assumendo nelle vaste triangolazioni anche l'angolo verticale e rappresentando con curve orizzontali l'orografia, e molto giovarono anche i dati emergenti dai tracciamenti delle ferrovie, che ora sono estese lungo migliaia di miglia in più parti del globo. Le misurazioni barometriche, se isolate e non ripetute in diverse condizioni di tempo, non escludono la possibilità di errori notevoli; le ottenute coll'aneroide a grande elevazione meritano assai poca fiducia e le trigonometriche che non avvolgono e circondano il luogo di cui si cerca l'altezza lasciano sempre il dubbio che la linea visuale non sia caduta sul vero punto culminante. Le altre assunzioni d'altezza poi, fatte colla sola osservazione del grado di ebollizione dell'acqua, sono d'ordinario imperfettissime, giacchè il viaggiatore rare volte può procedere colla precisione indispensabile, ed un errore di un solo grado di Fahrenheit circa l'ebollizione dell'acqua cagiona lo sbaglio d'oltre cinquecento piedi nel calcolo d'elevazione; errore già grande in sè stesso, e capitale poi se da quel calcolo si vuol desumere, come facevasi pei laghi africani, la possibilità che essi defluissero l'uno all'altro, od a flume lontano.

Come studiaronsi le celsitudini, così si fece, e si continua l'esame delle depressioni o cavità. che esistono sotto il livello del mare. Nel punto più basso esse sono necessariamente occupate da laghi, ma appunto perciò fu dapprima negata l'esistenza di tali cavità sottomarine. Credevasi infatti che per vie sotterranee quei laghi comunicassero col mare e dovessero quindi trovarsi col medesimo allo stesso livello. Ma la reale esistenza di tali cavità fu pienamente provata. Esse però scendono assai poco sotto il livello del mare in paragone all'altezza che le terre in mille luoghi raggiungono al di sopra di esso. Mentre nel Tibet le vette dei monti salgono fino a 29 000 piedi all'incirca e poco meno si innalzano nell'America del sud, la depressione del Caspio non giunge a 100 piedi, le depressioni conosciute finora nell'Africa arrivano in un sol punto a 500 e la massima nella Valle del Giordano a 1300. Così nella contrada del Caspio, come in quella del Giordano, le misurazioni furono eseguite colla massima perfezione e colla applicazione di tutti i metodi valevoli a rilevare le differenze. Se in ogni luogo ciò importava alla scienza, in uno di essi, nel territorio di Tunisi ed Algeri, importava anche alla soluzione del problema economico, se

cioè si potessero introdurre nella cavità le acque del prossimo mare, donando così il vantaggio dei porti ad un vasto tratto dell' interno. Questo problema fu giudicato realizzabile, ma, a quanto parve, così dispendioso da non potere essere vantaggioso.

Non è ben noto fin dove si estendono nell'est le depressioni del Giordano e del Caspio, ed al sud quelle dello Sahara e della Cirenaica. Ma i fossili marini, ed anche i resti di specie viventi, che per vasto tratto si trovano, manifestano che la depressione è estesa, ed anche in tempi proporzionalmente recenti fu occupata dalle acque che per evaporazione non abbastanza compensata da pioggia ed affluenza dei fiumi si sono poi ritirate a più angusti confini.

Esaminando in complesso la serie delle più accurate osservazioni che si fecero al mar Morto, al lago di Tiberiade, o lungo il Giordano, si dedurrebbe che la profondità di quella depressione col volgere degli anni si accresca. Sarebbe quindi a desiderare che una o più linee di segnali o capisaldi ponessero in colleganza la regione depressa colle catene parallele dei monti che sono a ponente, onde riconoscere di quando in quando se avvengano variazioni nell'altezza relativa. Ma più bramerei che tali linee di livelli si stabilissero in quei punti d' Italia ove seguono frequenti scuotimenti e notevoli alterazioni alla superficie della terra! Sarebbe p. e. desiderabile che una linea di segnali decorresse da Montebaldo pel Bellunese al Cadore ed alcun' altra comprendesse il Vesuvio. D' intorno all' Etna fu effettivamente condotta dal valente nostro socio generale De Vecchi e lungamente osservata ; non ha però dato indizio d'alcun movimento particolare nella massa del monte, fatta sempre astrazione da quei moti che fossero comuni al monte ed alle contrade limitrofe in dipendenza da instabilità della corteccia della terra.

Anche le pioggie formano argomento di trattazione non breve nella fisica geografia. In poche contrade la quantità annuale delle pioggie fu calcolata con qualche esattezza, e fuori d' Europa lo fu solamente, dove agli scopi di scienza si aggiunse come alle Indie, nell'ovest degli Stati Uniti d'America, ecc., l' impulso potente di interessi locali. Ho poi dovuto io stesso convincermi che anche in alcuno dei grandi centri scientifici questa specie di osservazioni è od almeno era deplorabilmente trascurata. Però, non ostante le deficienze e le incertezze, abbondano nelle opere i calcoli della quantità complessiva delle pioggie sul mondo come sui varii continenti. Si esprime del pari in cifre la quantità dell'evaporazione, della forza impiegata dalla natura nel sollevare le acque alla adequata altezza ove i vapori si condensano in nubi, della massa che si converte in nevi, si solidifica in ghiacci, o si riversa in fiumi. Tali

calcoli sono bizzarri, ma pur sublimano la mente alla considerazione delle prodigiose forze che sono continuamente in azione nel sistema mondiale.

Se i monti, sollevando il gelido capo e le spalle nell'Oceano dell'atmosfera, vi agevolano il fenomeno delle precipitazioni delle acque, molto più lo accrescono se formano catene o barriere, le quali si attraversino al corso di venti spiranti dalle più calde contrade del mare.

Forse le elevate catene esercitano sulle molecole visibili ed invisibili, che sempre rinnovandosi nuotano loro d'intorno nell'alta atmosfera, anche una forza attrattiva. È arduo problema non abbastanza studiato finora.

Studiata invece da lungo tempo, provata da sommi fisici e stata con ragioni desunte dalla struttura delle piante dimostrata, anche da me in uno scritto speciale a norma d'amministrazione e governo, è l'influenza della vegetazione sul quantitativo delle pioggie. Ripetendo però negli ultimi anni e nei più recenti viaggi miei di Svezia e di Russia le considerazioni sulla ricchezza delle acque che presentano già presso le scaturigini molti fiumi, nascenti in non elevate pianure nel mezzo di vaste foreste, dubitai che l'influenza degli alberi sui fenomeni acquei sia più grande che non fu finora indicato da altri e da me.

Per essere la quantità delle pioggie in dipendenza necessaria dalla evaporazione, essa decresce dall'equatore ai poli; ma il numero dei giorni piovosi aumenta in senso contrario. Per adequato cadono in equatore da dieci a dodici piedi d'acqua all'anno; ma sonovi località nelle Indie, alla Guiana e nelle Alte Amazzoni, dove per la direzione dei venti e l'opposizione delle vette gelate, cadono nel corso dell'anno perfino 40 e 50 piedi d'acqua. Vi sono invece contrade dove le pioggie sono scarse, o nulle. Anche di ciò i fisici danno facili e per l'ordinario convincenti ragioni; non così però che invano si cerchi talvolta la spiegazione di eccezionali fenomeni. Così non comprendiamo perchè manchino assolutamente le pioggie in gran parte della valle inferiore del Nilo, mentre non mancano nubi, nè boschi, nè catene montive di mediocre elevazione, ed i venti spirano pressochè costanti dal nord, ossia dal Mediterraneo, e piove non di rado ad Alessandria e lungo il littorale adiacente.

Segue l'ampio argomento dei fiumi. I geografi paragonano l'ampiezza del tributario bacino, la lunghezza del corso, l'inclinazione del letto e la forma della foce; segnano altresì l'epoca e l'altezza delle piene; ma non possono quasi mai indicare l'elemento da cui si dovrebbe desumere qual fiume sia maggiore di un altro, la quantità cioè delle acque da ciascuno portata nel periodo di un anno al mare. Le attuali cognizioni geografiche consentono di dare sui fiumi alcune indicazioni di sufficiente esat-

tezza; ma pochi, perfino in Europa, assai pochi sono i fiumi, dei quali si fece esame accurato e continuo. Se l'Elba, il Weser, il Reno, la Schelda, il Tamigi, ecc., sono proporzionalmente ben noti, di quanti non abbiamo se non vaghe e generalissime idee! All'ingresso dei Romani nella Gallia cisalpina già sorgevano sulle rive del Po, come sappiamo da Lucano, quelle immense arginature, a confronto delle quali le stesse piramidi egiziache sono piccole moli e breve fatica; almeno da venti secoli adunque sono schierate sul fiume la civiltà e la scienza, ed il Nestore degli idrografi europei, l'illustre Lombardini, nell'indefesso suo studio ha consunto la vita; eppure il Po non è sì conosciuto che non si debba desiderare di più, e giusta è la brama dei geografi che si attivassero in ogni colta contrada commissioni locali per l'esame esatto e costante dei fiumi.

Dallo studio del mondo inorganico il geografo fisico passa a quello degli esseri organizzati, e tosto gli si affaccia il problema più arduo che in ogni tempo abbia occupato la mente dell'uomo. Che è la vita? Quali caratteri distinguono essenzialmente dagli esseri organizzati, ossia dai vegetali ed animali, l'inerte e passiva materia? Quando, dove e come apparvero gli esseri organizzati? Quali modificazioni subirono? Ne subiranno ancora? Tali problemi si affollano, si addensano, si moltiplicano; ma alla prima sorgente la mente dell'uomo non giunge, ed alla causa iniziale la ragione si offusca e si tace. Newton, la cui quasi sovrumana intelligenza ha, penetrato sì addentro in tutto il creato, confessava di essere cieco davanti al misterio della prima ragione. Se Democrito ha divinato il sistema degli atomi, se Lavoisier, Berzelius e Dalton lo hanno dimostrato, se Bruno intravide la vitalità universale e Lamark, Darwin, Wallace, Huxley, ecc., con mirabile ingegno e dottrina ne rivelano l'indefinita metamorfosi, nessuno risale alla prima di tutte le cause. Questa è inaccessibile a noi, nè mai verrà l'uomo cui allude Virgilio: *qui poterit rerum cognoscere causas.*

Noi ignoriamo che sia la vita. Lo ignoriamo non altrimenti che non sappiamo che siano nell'essenza l'elettricità, il magnetismo, il calore, la luce, benchè rassembrino forze inerenti alla materia, latenti nella medesima, che si appalesano al verificarsi di condizioni speciali irreconoscibili a noi Così è anche della gravitazione universale e della molecolare. La intima essenza che attiva queste forze, le accelera, misura e governa, noi non la conosciamo. Ora, la vita, la conscia od inconscia energia dell'essere, è una di queste forze arcane; è una delle clandestine virtù della materia che in circostanze ignorate si fa attiva e compare.

Scienza non v'è che produca, distrugga o vivifichi materia; la scienza non fa che scomporre, riunire, alterare la materia di forme. Gli elementi

medesimi, o vogliam dire gli atomi stessi, compongono i corpi organizzati e gli inorganici, la terra, i pianeti, il sole, le nebulose. Gli esseri organici, dopo avere per alcun tempo esercitato quell'energia che chiamiamo la vita, ed unificato a sè stessi, identificato alla loro vita, altri elementi inorganici perdono quella speciale virtù d'esistenza e rendono i loro elementi alla massa inorganica che poi variando con vicenda perpetua, in altre forme riappare o rivive. Questa metamorfosi è talvolta seguita e dimostrata ne' suoi passaggi, periodi e modi dalla chimica, che fra tutte le scienze è forse quella che a' dì nostri ha progredito di più, ma non è da essa intimamente compresa.

Ascrivendo anche la vita alle attribuzioni della materia i filosofi naturalisti, volenti o no, riconoscono bensì che la materia non può essere causa a sè stessa, ma credono che qualunque ne sia stata l'origine, essa sorse quale la vediamo, ossia colle attribuzioni o potenze che si manifestano e perpetuano secondo le circostanze nella medesima. I filosofi non ammettono quindi nè una serie indefinita di atti singoli di creazione per ciascuna specie di esseri, che furono o sono attualmente dotati di vita; nè un sistema di creazioni separate delle specie che non vissero simultaneamente, ma successivamente, come la paleontologia comprova, e nemmeno un sistema di creazioni di specie nell'ordine dei tempi geologici, perchè v' ha pur sempre un nesso o carattere di continuità che rivela la cognazione e progressione della specie, il quale carattere è poi evidente in molte, p. e. nelle innumerevoli famiglie delle ammoniti, che vissero certamente per varii periodi geologici di durata incalcolabile.

Quella cognazione di caratteri nei vegetali ed animali, il graduato loro cambiamento e trapasso dall' una nell' altra forma, i sorprendenti effetti ottenuti anche dall'uomo applicando l'industria a perfezionare gli animali domestici e le piante coltivate e le modificazioni che per sola opera di natura seguono negli uni e nelle altre in lunghi o corti periodi col variare di luoghi e di climi, hanno altresì guidato i naturalisti, e Darwin, l'antesignano di tutti, dapprima a dubitare della perpetuità della specie e poscia a negarla ed a stabilire invece che le varietà, per opera della natura medesima, possono ereditarsi e nel lunghissimo corso dei tempi accrescersi e dar luogo a forme o specie diverse. Anzi, secondo Darwin, non esisterebbero nemmeno le specie se per specie si intendono differenze assolute e perpetue, nè vi sarebbero tipi inalterabili, ma soltanto costanza di vitale energia sotto forme mutevoli. Tali opinioni, esposte con apparato prodigioso di osservazioni e di fatti, ottennero l'adesione dei più grandi naturalisti d'ogni paese, pochi eccettuati e fra questi Agassiz.

È facile comprendere quanto queste idee contrastino alle antiche opinioni ed anche alle più venerate credenze dell'uomo. Quel duello fra la fede e la scienza, fra l'osservazione e l'autorità di cui ho fatto già cenno divenne accanito e ne furono scosse ed allarmate anche persone amiche della scienza e per nulla retrive.

Quanto a me non oserò discendere sul terreno ove i più forti Titani della scienza sì aspramente combattono. Certamente le darwiniane dottrine hanno sobbalzato ed in parte rovesciato l'antico edificio scientifico. Colla fecondazione di piante operata da insetti, colla eterizzazione di altre, con quelle che sono carnivore, col loro sonno, ecc., la barriera che finora inesorabilmente divise gli animali e le piante va in isfascio e rottami, e siccome anche l'uomo, già costituente una specie riservata ed esclusiva, viene dai naturalisti sottoposto alla legge comune della variazione o plasticità della fauna, così fu preparato lo sdrucciolo a conseguenze dalle quali ogni timorata coscienza rifugge.

Che fare però? Quest'è il destino degli studii. O rinunciare alla scienza, od accettarne le deduzioni, almeno fin quando non sia dimostrato il contrario. Può dirsi in serio argomento ciò che un bizzarro cervello diceva del mondo seminato di guai: « Venire al mondo è venire a penitenza, e chi non è disposto a soffrire non ci nasca. » La scienza non può farsi nè immobile, nè cieca, nè ancella; essa vuole e difende il diritto d'osservazione e d'esame e non sottopone all'altrui interdetto l'umana ragione; il campo cosmologico non è aperto alla sola teologia e chiuso alle altre dottrine.

Per verità Darwin è un atleta di forza terribile, nè dopo Newton nessuno presentò sull'umano intelletto, sul sistema mondiale un'idea più grande. Nelle sue opere, che l'una sull'altra s'incalzano, egli si avanza circondato da una falange di fatti; non si effonde in eloquenza che sostituisca i movimenti oratorii al giudizio; non si adira per astiosi assalti giammai; ma pertinace e freddo procede come ghiaccio che tritura e solca le rupi granitiche, facendone polvere nel suo cammino. Per lui non vi sono credenze infallibili; pare talvolta che tale consideri nemmeno la propria, tanto è lo studio che pone ad esaminarla e censurare sè stesso ovunque non sembri inconcussa.

Tale è Darwin e tale la sua dottrina, che ha già mirabilmente accresciuto la dovizia dei fatti, allargato la visione degli stessi e sospinto a meditazione gli ingegni. Se però questa dottrina incriminata, che realmente è probabile, sia per essere in parte modificata col tempo, verrà dimostrata nelle principali deduzioni fallace, l'età futura la respingerà come la nostra ha respinto il disco terrestre di Omero, i cicli di Tolo-

meo, i quattro elementi, l'astrologia e l'acqua risalente nei tubi per l'orrore del vuoto. Intanto anche a fronte dell'audace dottrina la veneranda morale incrollabile sta come sta incrollabile l'idea di un Essere onnipotente autore di tutto.

Lasciato il dominio della filosofia naturale si apre la trattazione della distribuzione attuale dei vegetali ed animali sulla superficie del globo. In generale il loro numero, e così pure il loro sviluppo decresce collo scemare del calore, ossia colle latitudini e colle elevazioni, ma certi vegetali vivono ben anche di mezzo alle nevi. L'umidità e la luce esercitano pure una potente influenza sulla vegetazione, anzi questa non cessa totalmente se non nei luoghi ove manca del tutto l'umidità. Col mancare delle vegetazioni di certe specie di esse spariscono anche gli animali che hanno particolare nutrimento da loro, ma varie specie si modificano alquanto secondo le nuove condizioni di climi, mentre taluna, il *condor* p. e., per cause non tutte riconoscibili tiene pertinacemente a conservarsi nella antica sua patria.

La flora e la fauna dei mari sono naturalmente meno note che non le terrestri e meno ancora lo sono le viventi nel profondo delle acque, ma anche la flora e la fauna marittima come la terrestre stanno in rapporto fra loro e colla temperatura. E poichè la temperatura dei mari non dipende prossimamente dalla latitudine, ma dalla legge statico-termometrica della profondità, così si avrebbe a presumere l'esistenza delle medesime specie a profondità eguali o poco diverse in tutta l'ampiezza delle acque comunicanti per vaste e libere vie fra loro. Si ravvisa infatti, specialmente nei cetacei anche in regioni lontane, se non l'identità, l'omogeneità delle specie. Ma nei mari, non altrimenti che in terra, si rileva dalla varietà della fauna e della flora in regioni differenti che altre cause per lo più ignote influiscono sulle condizioni di vita, e quanto alla flora, Hooker, esaminandone i caratteri, ha creduto di poterla, allo stato delle cognizioni attuali, distinguere in dieci regioni.

Di molta utilità per gli studii della biologia marittima fu la preziosa introduzione degli acquarii che desidereremmo così numerosi e grandi in Italia come altrove lo sono.

Gli autori ci indicano il numero delle specie dei vegetali ed animali sul mondo, od in vasti continenti, mari e regioni, ma il risultato d'ogni esplorazione la manifesta maggiore della presunta dapprima Chi p. e. avrebbe supposto che Agassiz, nel solo corso inferiore delle Amazzoni, troverebbe l'ittiologia più ricca di specie che non risulti esserlo quella dell'Atlantico intiero? E quanto nei viaggi più recenti non furono meravigliati i botanici dell'inesausta dovizie di nuove piante che in-

contravano in diverse contrade dell'Africa australe, delle Indie e della Malesia!

All'uomo si destina di regola da tutti gli scrittori una trattazione speciale. L'epoca prima della sua apparizione sul globo è ignota, ma appare più antica delle ultime grandi variazioni avvenute sulla superficie terrestre; certamente egli viveva nel periodo quaternario, ma è incerto se vivesse nel terziario. Molti scrittori distinguono il periodo dell'uomo primitivo o selvaggio, da quello dell'uomo intellettuale, ed adducono ipotesi che non incominciano ad avere qualche base se non all'età così detta della *pietra*, per la quale hanno appoggio di prove nelle armi, utensili, palafitte di abitazioni, che, già inosservate, sono adesso rintracciate e scoperte specialmente nelle caverne e nei siti lacustri in Europa e quasi generalmente sul globo.

Naturalisti e geografi distinguono in seguito e classificano gli uomini secondo le razze alle quali sembrano appartenere. In ciò fare molti si appoggiano ad esterni caratteri, come al colore, altri a differenze nel cranio ed in generale a varietà nell'osteologia; non si accordano però mai nè gli uni nè gli altri sui veri caratteri fondamentali delle famiglie e razze, ravvisando taluno la razza, dove altri non vede che l'accidente o varietà. Comparando infatti fra loro gli scrittori più celebri troviamo che Virey non ammette se non due sole razze d'uomini, e Jaquinet ed Ansted ne indicano tre, Kant ne novera quattro, Blumenbanch cinque, Buffon sei, Agassiz otto, Bory St. Vincent quindici, Crawfurd sessanta e Burke sessantatrè. Tutti poi disputano se le razze sieno primigenie, ed egualmente o disegualmente antiche. In tante dissonanze si manifesta la incertezza della dottrina e provasi l'inclinazione a lasciarla per seguire piuttosto gli arditi principii proclamati da Darwin.

L'ultima fatica della geografia scientifica è destinata all'azione esercitata sulla natura dall'uomo. I fatti che la provano furono esposti con dovizie di giudiziosa dottrina da Ansted, dalla Somerville, da Marsh e potrebbero agevolmente moltiplicarsi assai più. La superficie di intiere contrade ne fu modificata di guisa che spesso il botanico si lagna che non può ravvisare le vestigia della vegetazione primitiva, ed il geologo appena ritrova poca parte dei massi erratici scomparsi sotto l'assiduo scalpello Come gli arabi importarono il cammello per migliaia di leghe lungi dalle sue prime sedi, gli europei introdussero gli utili animali in America ed Australia, copersero le Antille d'una vegetazione indiana e viceversa donarono alle Indie le vegetazioni antillesi e del Messico. Noi stessi in tempi antichi e moderni abbiamo educato le ritrose spatriate radici di tutti i continenti ad accrescere la nostra ricchezza, nè v'ha

adesso in Europa paese che non conti fra le produzioni primarie molte di quelle che la natura aveva collocato in continenti diversi.

Se non che l'opera utile delle indigenazioni, da cui tante meraviglie già si ottennero nell'economia del mondo, è ben lungi dall'avere toccato i suoi estremi confini. Dovunque i botanici ci additano nuovi alberi più atti a solidificare le dune del mare, a sanare regioni, a fertilizzare le lande arenose ed asciutte ed a rinnovare l'ammanto selvoso dei monti.

E la quantità delle piante alimentari, tessili o coloranti e la quantità di quelle oleacee o gommifere, o meglio opportune a soddisfare le multiformi esigenze dell'industria, del piacere e del comodo, cresce a dismisura se si esaminano le molte opere che specialmente in Australia e nelle Indie si pubblicarono, onde far conoscere le proprietà utili delle piante che hanno vita spontanea in ciascuna di quelle contrade. Noi ameremmo che tali opere speciali d'economia botanica si imitassero in ogni paese e si avesse così prontamente sott'occhio quanto le singole regioni dell'estero possono contribuire colle indigenazioni alla nostra ed universale ricchezza. Certamente la differenza dei climi può in cento casi opporre invincibile ostacolo ed in altri l'impedimento può sorgere dalle particolari condizioni agrarie di ciascuna località. Anche sciolto felicemente il problema botanico rimane a sciogliersi il problema economico, ossia l'agrario e commerciale, e questo è arduo problema non meno del primo. Ma a tale intento non abbiamo noi stabilimenti speciali? Le prime prove spettano agli istituti botanici e le seconde agli agrarii. E tale è la massa degli utili vegetali offerti alla scelta, tale la varietà dei climi in quei paesi che, come l'Italia, si divallano in larghe pianure, s'alzano in elevate catene, s'aprono al mare, si immergono in bacini palustri, che anche nella meno favorevole ipotesi potrebbe sempre aversi risultato importante dall'intelligente attività. Son molte le piante economicamente più utili del caffè e del thè? Or bene, se Piaggia vedeva in Abissinia il caffè prosperare a 4000 piedi sul livello del mare, se il thè nella China a 36 gradi di latitudine si coltiva con grande successo sui monti, non è sperabile che almeno sotto il rapporto del clima queste piante possano coltivarsi in alcune parti d'Italia? E non vale la prova?

Con queste considerazioni e con giudiziose proposte dovrebbe, a parer mio, completarsi ogni trattato sulla modificazione benefica che può sulla natura esercitarsi dall'azione dell'uomo.

Del programma che m'aveva tracciato non toccai che i punti culminanti; eppure m'avvedo che ho oltrepassato i confini di dovere e tolleranza. Nell'esame delle opere che mi furono di base e di scorta al discorso un doloroso riflesso m'occorse. Quante delle più pure glorie italiane sono

obliate od usurpate dall'estero! La vera culla di quasi tutte le scienze fu la Grecia nell'antichissima età, e poscia in Italia ripullularono i germi della seconda, ossia della più splendida e certamente imperitura civiltà. Siamo abbastanza gelosi a conservare e difendere sì gran tesoro di gloria italiana?

Dovunque in Europa si innalzano in bronzo od in marmo monumenti di onore ad uomini che hanno fondato o promosso le scienze; eppure non è coi'monumenti che meglio la gloria di un uomo si spande ed eterna. Luigi II di Baviera con milioni di fiorini ha costruito il Walhalla, mausoleo generale delle glorie germaniche. Le ha così assicurate, cresciute? Di nulla, o di poco. Massimiliano II invece era già venuto in più giusto pensiero. Destinata una somma ben cento volte minore commise a varii tedeschi di somma dottrina di scrivere la storia delle scienze. Alcune se ne scrissero, p. e. la storia della geografia e gli autori ponendo nelle opere coll'ingegno e la dottrina anche l'ambizione di patria evocarono in luce quant'eravi di latente, discusso od incerto nei primi baleni scientifici che apparvero sull'orizzonte germanico, o devono le scienze fisiche, le legali e le arti agli insegnanti tedeschi migrati in Italia, in Inghilterra ed in Francia. Vorrei che anche da noi si rintracciassero, proclamassero, assicurassero così in perpetuo le gloriose origini della scienza italiana. Non ci fu p. e. contestata, e per poco non tolta, la gloria di Guitton d'Arezzo e quella del Cesalpino? Chi rende nell'estero a Panfilo Castaldi l'onore d'avere inventato i caratteri mobili per la stampa ed a Brocchi d'avere fondato la geologia scientifica? Non erasi dimenticato che Beltrame fu il vero scopritore delle sorgenti del Mississipì, e non ci fu contrastata in Scandinavia la gloria dei Zeno ed in Francia perfino quella di Colombo?

Grandi avi vantiamo e, la Dio mercè, non è spenta la specie. Eppure chi non si fa cieco degli occhi vede che la notizia e la stima dei dotti non è abbastanza generale fra noi e quindi alla loro voce e consiglio non risponde pronta ed efficace l'eco delle masse popolari.

Mancano tuttora in Italia le private e potenti società d'astronomia, geologia e botanica; ci mancano le grandi società di acclimatizzazione; non abbiamo nè l'associazione britannica, nè l'associazione francese, nè i fondi cospicui che entrambe annualmente dispongono a promozione di scienza. Abbondano, è vero, gli istituti governativi, ma voi sapete, e ne avete in più casi la prova, che gli studii non affidati all'iniziativa, allo zelo, al sapere di società nazionali, sovente s' allentano, s'arrestano e pur avendo apparenza di vita, sono ingloriosi ed inerti. La stessa quantità di tali stabilimenti ci nuoce; quanto s'accresce all'estensione si sottrae all'intensità; gli studii fisici oggidì richiedono grandi istituti e per essi la

concentrazione dei mezzi; senza di ciò si ha forse soverchio numero di stabilimenti d'umile educazione pei giovani, ma non vi sono istituti pei provetti in dottrina e pel progresso scientifico.

Ma come raccogliere i mezzi? I dotti non li possiedono; è legge antica per loro e legge perpetua che ricchezza e scienza non hanno insieme residenza. I governi devono averli dal popolo e col consenso del popolo. Bisogna dunque influire sul popolo, adescarlo a concorso. Leve potenti sovr'esso sono il piacere e l'utilità. Ma non infondono piacere le scienze se non alle menti più elette e dopo molti anni consumati ad apprenderle. L'idea dell'utile invece è nel sentimento di tutti, anzi la tiepidezza crescente per gli studii della classica antichità deriva dall'opinione diffusa che quegli studii, meno dei matematici e fisici, giovino all'universale benessere. Vi è qualche aberrazione ed eccesso nel giudicare così, ma pure l'idea si fonda nel vero. Che dunque deve farsi da noi? Abbiamo a divulgare che le scienze non sono vano fogliame, non ornamento d'intelletti ed orgoglio, ma madri d'industria, di navigazione e commercio ed inesauste sorgenti d'utilità e ricchezza. Quali tesori possiamo ancora desumere dai vegetali stranieri e quali dalle lontane pescagioni marittime! Fors'anche la terra che calchiamo racchiude in larghi bacini e sollevabili in copiose sorgenti quegli olii che sono per l'America di sì grande ricchezza e vediamo noi pure in cento luoghi apparire spontanei sebbene in piccola quantità; fors'anche vi giacciono tuttora ignorate da noi quelle selve incarbonite, preziose più di qualsiasi vena d'oro, senza le quali Vulcano nega i prodigi d'industria, e Mercurio quelli della celerità. I nostri terreni non sono ancora esplorati abbastanza da dar luogo alla sfiducia ed accogliere come vero il triste vaticinio dei geologi che strati carboniferi non possono finalmente ritrovarsi in Italia.

Vi è un adagio volgare e scherzevole che non so nel caso attuale tacere: — Mostrate a tutto il mondo la borsa e sarà tutto cristiano —. La nostra società era ristretta e povera finchè lottò colla malferma opinione della sua positiva utilità. Già l'idea allignò ed i mille ci danno vigore e troviamo i Mecenati nei Telfener. Possiamo avere nelle cattoliche missioni un ausiliario potente ed esse possono procurarselo in noi. E se le medesime colla conveniente preparazione della loro gioventù anche ai servigi propriamente civili e scientifici che si hanno di mira nel maggior numero delle emissioni evangeliche avranno generalizzato in ogni classe di genti l'idea della loro sociale utilità, le rendite annue delle oblazioni cattoliche non si arresteranno alla somma di soli sei milioni, mentre quelle delle evangeliche sono del doppio più elevate e forse del triplo.

Mostriamo che l'utilità è identificata alla scienza e non avremo l'ino-

pia dei mezzi. Siamo forse la sola società unitaria e certamente la più numerosa in Italia; sorgeranno da noi, o vivranno d'una sola vita con noi le colonie minervali che mancano e più gagliardamente concorreremo a risolvere coll'osservazione e la ponderazione dei fatti i tanti problemi che in ogni suo ramo presenta, come abbiamo veduto, la geografia scientifica. Nè pel favore alle scienze scemerà il culto delle lettere, chè anzi avrà migliore indirizzo ed impulso più vigoroso l'estetica italiana in ogni più dolce e più cara manifestazione del pensiero e dell'arte. Non siamo tementi che dove la scienza severa si avanzi si arretri l'estetica. L'Italia è l'Eden dell'Europa ed [il] museo del mondo; sente che ha bisogno, non solo di Galileo e di Volta, ma anche di Dante, dell'Ariosto, di Raffaello e di Verdi!

Ed ora io prendo commiato da voi. Che la società sarà sempre degna dell'Italia io non sono profeta, ma veggente. Questa certezza rallegra i tardi miei giorni e mi darà vigore di studii fin quando non mi sorgerà più il sole, e non altra memoria resterà di me se non l'effigie che odo volete porre in quest'aula. Se la porrete a segno di onore la troppo generosa benevolenza vi avrà tratto in inganno; se la porrete a testimonio che ho amato gli studii e la società italiana sarete nel vero.

LE OPERAZIONI DELLA FLOTTA IMPERIALE TURCA
SUL DANUBIO
DURANTE LA GUERRA RUSSO-TURCA DEL 1877

(*del capitano di fregata* Enrico Buchta.)

(*Continuazione e fine, vedi fascicolo di giugno*).

L'avvenire ci farà sapere se ne furono impedite dalle avarie sofferte nei giorni precedenti, oppure dai cannoni e dalle torpedini del nemico.

In tali condizioni fu anche possibile ai russi di tragittare nelle notti del 27, 28 e 29, dalle bocche dell'Aluta oltre Nicopoli fin presso a Zimniza, il materiale da ponte raccolto e di por mano alla costruzione dei ponti senza essere disturbati.

Non sappiamo con certezza che avvenisse della cannoniera ancorata presso Sistova; essa fu probabilmente distrutta o presa. Le due rimaste a Nicopoli, *Iscodra* e *Podgorizza*, che, da quanto si giudica, avevano le macchine guaste ed erano affondate, caddero, per la reddizione di quella fortezza (avvenuta il 16 luglio) nelle mani dei russi. Questi le rimisero a galla e sostituirono le parti guaste della macchina con altre nuove fatte venire da Parigi. I due bastimenti entrarono in armamento fin dal 1° settembre sotto il nome di *Sistova* e *Nicopoli* e, secondo le ultime notizie, furono regalati alla Rumania.

Un bastimento stazionato a Ràhora fu, in seguito alla presa di quella piazza, il 21 novembre, distrutto dai rumeni. In tal guisa i turchi perdevano quattro delle loro corazzate ed altrettanti bastimenti di legno senza aver potuto ottenere alcun successo.

Non essendovi alcun rapporto ufficiale turco non è lecita, strettamente parlando, alcuna critica interamente imparziale del modo di com-

portarsi della flotta, poichè vi potrebbero esistere delle circostanze attenuanti che finora non sono conosciute; laonde potrebbe anche darsi che qualcuna delle nostre conclusioni, trovandosi fondata sopra false premesse, fosse ingiusta; ma per rettificare le cose converrà aspettare un tempo più lontano; noi possiamo per ora restringerci a giudicare spassionatamente, per quanto è possibile, fondandoci sui dati di cui disponiamo.

Non si è potuto sapere esattamente se sia stata affidata a qualcuno la direzione unica delle operazioni; sembra tuttavia che tale non fosse il caso, ma che, almeno sul medio Danubio, le navi isolate stessero sotto gli ordini dei comandanti di quelle fortezze nel cui raggio esse dovevano operare.

La ripartizione dei bastimenti d'operazione in otto stazioni diverse potrebbe parere in qualche modo giustificata da ciò, che non si potevano prevedere fin da principio i punti ai quali i russi avrebbero tentato il passaggio del Danubio e che tale passaggio poteva essere eseguito contemporaneamente in diversi punti; ciò non ostante noi crediamo che siffatta disposizione fosse inopportuna, perchè rendeva assai più difficile il concentramento di parecchie navi in un medesimo punto, mentre i piccoli bastimenti possono eseguire qualche operazione solamente quando sono riuniti in numero. Stando divisi essi sono facilmente respinti e per lo più si espongono del tutto inutilmente, come difatti avvenne. D'altra parte essi poco potevano aggiungere alla forza delle piazze in cui trovavansi, e per il servizio di avviso e di vigilanza avrebbero potuto essere adoperati i nove vapori della Compagnia Idariè Nahriè, nonchè i vapori locali di Costantinopoli, i quali erano adattatissimi a siffatto uso, per la loro grande velocità e piccola pescagione.

Questo frazionamento non diede quindi alcun vantaggio, ed ebbe il deciso inconveniente di escludere fin da principio l'unità di comando, tanto indispensabile per ogni successo e di condannare la flottiglia, considerata come un tutto, ad una intera inazione.

Non si può in verità scoprire alcuna traccia di un piano ben maturato di operazioni combinate o di una energica esecuzione, nè sul basso nè sul medio Danubio. Alcuni bastimenti isolati appaiono or qua or là essere stati danneggiati o del tutto distrutti senza ottenere successo di sorta; si rimase contenti sempre a delle mezze misure, le quali sono per solito le peggiori, e la mancanza di iniziativa, l'inazione e la spensieratezza, che distinguono specialmente il primo periodo della campagna dell'esercito turco sotto Abdul Kerim pascià, si rifletterono ad un più alto grado sulle intraprese della flotta.

Sul basso Danubio le operazioni della flotta possono essere state paralizzate dalla prontezza, interamente ignota ai flemmatici turchi, con la quale i russi procedettero nel disporre le loro torpedini; ma sul medio Danubio non è ammissibile una simile scusa, poichè ivi l'affondamento delle torpedini fu eseguito soltanto due mesi dopo la dichiarazione di guerra, onde i turchi ebbero tutto il tempo, ammaestrati dalla fatta esperienza, di prendere gli opportuni provvedimenti.

Inoltre l'occupazione della Dobrugia per opera di un corpo d'armata russo era di assai minore importanza che l'occupazione della Bulgaria per opera del grosso dell'esercito; per cui era da aspettarsi che i turchi avrebbero proceduto energicamente in questa parte del teatro della guerra e si sarebbero argomentati con ogni lor possa a rendere quanto più si poteva difficile, per mezzo della flottiglia la quale trovavasi qui in prima linea, il passaggio del medio Danubio.

Quando si consideri che i turchi avevano posseduto per tanti anni la Valachia e che quindi dovevano trovarsi ancora in relazione con diversi degli abitatori di quel paese, i quali, composti di molteplici nazionalità, non potevano aver tale amor patrio da resistere alla corruzione del danaro, non si può pensare che potessero essere rimasti a loro ignoti fino all'ultimo momento e l'accumulazione del molto materiale da ponte alla foce dell'Aluta ed il trasporto delle torpedini ed i movimenti di truppe, ecc.

Nella seconda metà di giugno potevasi già con una certa sicurezza prevedere, se non il punto esatto, almeno il tratto di fiume in cui era probabile il passaggio; ivi dunque conveniva radunare l'intera flottiglia, e se si fosse voluto impedire realmente la costruzione dei ponti, la cosa più semplice sarebbe stata di bloccare per mezzo della stessa flottiglia la foce dell'Aluta.

Poichè tal cosa non fu fatta si potrebbe quasi pensare, per quanto militi contro di ciò ogni principio di sano criterio, che i turchi non intendessero per nulla di impedire seriamente il passaggio, ma desiderassero piuttosto di dare al più presto la battaglia decisiva nei campi di Bulgaria. Però precisamente in questo caso sarebbe stato doppiamente necessario di indebolire, per quanto possibile, il nemico fin dal suo passaggio o per mezzo della flottiglia, oppure, dopo che una parte dell'esercito era già passata, impedire che fosse fornita di munizioni, viveri, rinforzi, ecc.

Ed all'esecuzione di un tale partito sarebbero state le circostanze assai favorevoli, poichè il passaggio della prima parte dell'esercito si fece il 27 giugno per mezzo di barche, mentre i ponti sui quali doveva passare poi il rimanente poterono appena essere terminati nei primi giorni di luglio.

E poichè non solo non si prese alcun provvedimento di tal genere, ma non si pensò neppure a ritirare a tempo i tre bastimenti che trovavansi fra Nicopoli e Sistova ed erano in pericolo di essere tagliati fuori e presi, crediamo di essere assai prossimi alla verità ammettendo che i turchi non procedessero punto secondo un piano determinato o guidati da un'idea, ma lasciassero, con un fatalismo veramente orientale, che gli avvenimenti avessero il loro corso. Questo potrebbe anche spiegare la circostanza, in altro modo incomprensibile, che più tardi non siasi fatto alcun tentativo per distruggere i ponti, sebbene ciò avrebbe avuto le più dannose conseguenze per i russi dopo la loro prima sconfitta davanti a Plewna.

Si potrebbe, è vero, concedere che questa sarebbe stata in quel tempo assai difficile impresa giacchè i ponti erano difesi a monte, dalla linea di torpedini di Carabia, nonchè dalle batterie di Nicopoli, Sistova e Zimniza a valle poi dalla linea di torpedini di Parapan, oltrechè vi si trovavano anche le dieci torpediniere russe. Noi tuttavia non la reputiamo impossibile se attuata con sufficiente forza di volontà; e considerando i grandi vantaggi che ai turchi sarebbero potuti derivare da siffatto tentativo, quando naturalmente fossero già stati fatti fin da prima i necessari preparativi, avrebbe dovuto essere rischiato ad ogni costo.

Poichè era riuscito di fatto ai bastimenti turchi, rinchiusi nel canale di Matcin, di ritirarsi a Silistria malgrado le torpedini, non potevano le linee di torpedini di Carabia e di Parapan essere più per essi un ostacolo insuperabile, stantechè potevano anche in questa occasione far uso dei mezzi già adoperati per pescare o rendere innocue le torpedini stesse.

I turchi avevano distrutto tra Viddino e Silistria almeno dodici bastimenti, i quali sarebbero stati acconci a tale scopo; avrebbero dovuto radunarli tutti per un generale attacco e trar partito anche di tutti gli altri mezzi di cui si disponeva, per tagliare ai russi il più lungo tempo possibile le comunicazioni colla Valachia. Siccome l'esercito russo dopo il primo fallito attacco di Plewna del 19 luglio, seguìto il 30 da un altro con uguale risultato, trovavasi secondo ogni apparenza alquanto in dirotta, o ad ogni modo notevolmente indebolito, si può sempre ammettere che questa operazione alle sue spalle avrebbe potuto forse produrre la sua totale sconfitta quando l'esercito turco si fosse spinto innanzi contemporaneamente da ogni parte.

Ed un tale successo non sarebbe stato comprato a troppo caro prezzo, anche colla distruzione dell'intera flottiglia, la quale aveva già senza di ciò perduto inutilmente cinque de' suoi bastimenti e avrebbe, secondo

si poteva prevedere, perduti anche gli altri in simil modo, senza contare poi che ciò avrebbe, se non altro, salvato l'onore delle armi.

Dall'intero modo di comportarsi dei turchi chiaro apparisce che la direzione generale mancava interamente dell'intelligenza necessaria per fare un uso conveniente della flotta e che essi non sono per niente adatti alle ardite intraprese, le quali vogliono qualcosa di più che il solo valore personale.

L'esercito almeno, colla sua inaspettata ed eroica resistenza, ha fatto vedere al mondo attonito che esso ha ancora qualche forza vitale, ma la flottiglia si è comportata come una parte già totalmente irrigidita di un uomo malato.

L'abbandono delle prime misure di precauzione, il quale cagionò la perdita di due bastimenti, il fatto che ai russi riuscì tre volte di impadronirsi anche della bandiera dei bastimenti distrutti, senza incontrare resistenza, e non meno la circostanza che i comandanti turchi in diversi casi abbandonarono il combattimento senza approfittare dei vantaggi ottenuti, fanno per lo meno triste testimonianza dello spirito che regnava a bordo dei bastimenti turchi e giustificano l'opinione che i loro comandanti non fossero in generale affatto all'altezza della loro posizione.

Per quanto del resto possa essere grande l'incapacità del personale turco sarebbe tuttavia ingiusto di ascrivergli esclusivamente la colpa di tutti gl'insuccessi; la più gran parte di tale colpa appartiene, a parer nostro, al governo, il quale per la sua irresolutezza lasciò passare senza trarne profitto il momento favorevole, ma principalmente poi al comando superiore della marina, il quale, non solo pare di aver tralasciato di pensare in tempo per il copioso rifornimento di munizioni e di combustibile alle navi, ma commise di più l'errore madornale di non rivolgere qualche attenzione al servizio delle torpedini se non quando già era troppo tardi.

Fin dalla guerra civile americana sono le torpedini mezzi sui quali ogni bastimento deve contare, per poco che le circostanze rendano possibile la loro applicazione; quindi il non essersi l'ammiragliato turco occupato ampiamente di ciò, ed il non aver pensato ad adoperare mezzi di difesa contro le torpedini stesse, fu una negligenza tanto più colpevole, che esso non poteva ignorare come la Russia già fin dal tempo della guerra di Crimea avesse rivolto allo studio di quell'ingegno di guerra una non interrotta e specialissima cura.

Il generale del genio russo Tiefenhausen pretende, e a quanto pare a buon diritto, all'invenzione della torpedine ad asta, ed il personale

della marina russa possiede, tanto nel maneggio di quest'arma, quanto nella manovra delle barche che ne sono provvedute e nell'affondamento delle mine, una notevole abilità in grazia delle frequenti esercitazioni annuali. Si poteva quindi prevedere con tanta maggiore certezza che i russi avrebbero fatto un uso esteso quanto possibile di questo moderno mezzo di guerra, in quanto che non ve n'era altro per difendersi dalla potente flotta ottomana. (1)

Per quanto riguarda le torpedini aggressive vogliamo in vero ammettere che tutte le specie finora conosciute sono, nel loro stadio presente, ancora di effetto poco sicuro, e quasi altrettanto pericolose per l'aggressore che per l'assalito; ma non si deve dimenticare che in caso di riuscita l'azione ne è talmente colossale che nessuna delle corazzate che vi sono esposte potrebbero resistervi, oltrechè convien tener conto dell'effetto morale prodotto sul resto della flotta dal colare a picco di un bastimento.

Il pericolo non tratterrà un avversario ardito ed intraprendente che si trova in possesso di quest'arma di mettere a rischio una piccola barca a vapore ed alcuni uomini, quando gli si affacci la possibilità di infliggere al nemico con un solo colpo una perdita tanto sensibile. Certamente il successo dipende principalmente dalla sola disattenzione e negligenza del nemico stesso e, se i turchi non ne supponevano nei russi, e forse per tal ragione credettero di poter fare a meno dell'uso delle torpedini aggressive, essi avrebbero pure dovuto per parte loro curare di rendere difficile quanto possibile tale uso al nemico, aumentando di sorveglianza ed adoperando le disposizioni di sicurezza finora conosciute, quali sono gli sbarramenti, le reti metalliche, ecc.

Tuttavia il nemico più pericoloso per i bastimenti turchi erano le torpedini fisse, il cui successo è assai più sicuro che non quello delle torpedini aggressive, e si sapeva già che i russi ancor prima dell'aprirsi

---

(1) A bordo delle navi da guerra inglesi si applicò, per la difesa contro i siluri, la cosidetta *crinolina* del capitano Singer, la quale consiste di una rete metallica a maglie strette, alta circa m. 1,50, sospesa intorno alla nave ad una distanza di circa 9 metri a dei buttafuori mobili applicati al bordo entro scasse. L'intero sistema è tenuto fisso da un cavo legato alla testa dei buttafuori. Ogni secondo buttafuori è più lungo e porta in cima una torpedine.

Questo apparecchio può essere messo a posto in qualche ora, non intoppa il cammino, poichè è disposto in modo da poter essere rialzato, ed è soltanto abbassato nell'acqua alla profondità voluta al momento del bisogno.

della guerra ne avevano radunate in diversi punti della riva sinistra per poterle affondare subito dopo la dichiarazione di guerra.

Se si fosse voluto assicurare alla flotta un'azione non interrotta e la padronanza del Danubio sarebbe quindi stato assolutamente necessario di mettersi a tempo in possesso dei mezzi occorrenti per pescare o per rendere innocue le torpedini fisse. Nè si può in verità sostenere che i turchi sieno stati sorpresi dalla dichiarazione di guerra; non mancò loro il tempo necessario, ed il danaro, con un po' di buona volontà e maggior energia da parte della direzione generale, si sarebbe trovato facilmente, e un uomo dell'arte bene esperto delle condizioni locali avrebbe agevolmente potuto trovare dei mezzi semplici quanto possibili e perciò anche poco costosi coi quali poter fornire alle diverse fortezze il materiale relativo.

L'operazione di rendere innocue le torpedini fisse in una corrente, finchè si è in potere di una delle rive, e quando si conosca esattamente il luogo ove le torpedini si trovano (come era il caso pei turchi) presenta difficoltà assai minori ancora che in acque tranquille; poichè una qualunque barca di carico od anche una zattera ordinaria formata di tronchi d'albero basta allo scopo. Datale la conveniente pescagione non si ha che da rimorchiarla in prossimità del luogo ove giacciono le torpedini e quindi lasciarla andare alla corrente. Le torpedini a percussione debbono in tal modo scoppiare, e per quanto riguarda le torpedini elettriche si può rompere i fili rastrellando il fondo con un grappino.

I turchi avevano a loro disposizione centinaia di aleggi e di bastimenti a vela, i quali avrebbero potuto essere adoperati a tale uso, e poichè non si potevano prevedere i punti nei quali i russi situerebbero le loro torpedini, conveniva distribuire questo materiale galleggiante in tutti i punti importanti della riva destra per poter prontamente distruggere le torpedini affondate nelle vicinanze.

Si potevano anche adoperare con vantaggio delle contromine abbandonate alla corrente, le quali avrebbero pure potuto essere utili per la distruzione dei ponti.

Meno facile riesce la cosa quando si tratti di pescare delle torpedini alle quali non si può avvicinarsi se non contro corrente, ma anche in questo caso sonosi trovati recentemente numerosi mezzi, come per esempio i battelli elettrici automatici (1) i quali fanno esplodere

(1) Le contromine adoperate per distruggere le torpedini che sbarrano un fiume o l'entrata d'un porto, sono per solito appese a botti od a gavitelli,

delle contromine, lacci i quali sono lanciati per di sopra alle torpedini con cannoni acconci all'uopo e quindi alati (1), ecc., ecc. Il più semplice però sarebbe stato di provvedere i bastimenti stessi dei così detti *caprii* o *rastrelli da torpedine* (2), come adoprarono con buona riuscita gli americani. Ad ogni modo conveniva provvedere di siffatto attrezzo parecchi almeno dei piroscafi della compagnia Idariè Nahariè. Un bastimento guernito in tal guisa ed equipaggiato con alcuni uomini risoluti, provvisti per maggior sicurezza di cinture di salvamento, poteva,

---

e per condurle sul luogo si trae profitto della corrente o di un vento favorevole. Esse debbono essere in comunicazione con una batteria elettrica stabilita sopra un battello od a terra; tostochè sono giunte sul sito voluto, si accende una piccola carica di fulmicotone, che rompe il galleggiante di sostegno e la contromina, cadendo al fondo, scoppia.

Una contromina carica di 90 chilogrammi di polvere cotone compressa deve presumibilmente distruggere tutte le torpedini che si trovano entro un raggio di circa 120 metri.

Potendosi fare scoppiare contemporaneamente qualsivoglia numero di tali contromine, così non v'ha molta difficoltà a distruggere in un colpo un' intera linea di torpedini, per quanto lunga essa sia, od un ponte.

I battelli elettrici sono molto piccoli e sono mossi e governati per mezzo di un apposito congegno. Si spingono rapidamente, facendo loro descrivere un arco, sul luogo ove giacciono le torpedini nemiche. Essi portano sospesa di poppa una contromina carica di polvere cotone compressa e fornita di apparecchio di accensione a concussione; al momento in cui tagliano la zona delle torpedini lasciano cadere al fondo la contromina la quale dopo qualche tempo esplode. Frattanto essi tornano al punto di partenza col quale sono in comunicazione elettrica e da dove sono guidati.

(1) Questo apparecchio inventato dal colonnello americano Sholl, e adoperato più volte nella guerra di secessione, fu poco tempo fa sperimentato nella *Mersey* contro torpedini. Consiste di due mortai da 14 cm. che lanciano contemporaneamente due proietti con una carica di chilog. 4,54.

Ciascun proietto porta seco una funicella lunga 183 metri; entrambe le funicelle sono riunite per traverso da un'altra funicella alla quale sono appesi dei grappini, congiunti fra loro. L'accensione simultanea è prodotta dalla elettricità.

(2) Questo apparecchio consiste di un'armatura formata di travi ed applicata alla prora del bastimento, la quale a circa 9 metri dal bastimento stesso s' immerge convenientemente nell' acqua, ed è fornito di un cavo di canape o metallico, a cui sono sospese le torpedini ed esplodono senza fare a quella distanza alcun danno sensibile al bastimento.

O. Tadini.

precedendo gli altri, aprir loro una libera via, e se anche qualcuno di questi vapori fosse colato a picco il danno non sarebbe stato grande.

Ciò non pertanto non fu allo scopo anzidetto fatto alcun preparativo e, per quanto abbiano anche potuto raccontare alcuni corrispondenti inglesi sopra le operazioni del palombaro di Lazistan nella pesca delle torpedini, rimane tuttavia assodato che, almeno sul Danubio, questo non fu sperimentato, che i turchi pensarono a pescare le torpedini soltanto quando i russi già avevano passato il fiume presso Ghecet e Sistova e che neppure allora vi posero molta diligenza, poichè, per quanto siamo informati, non tentarono affatto di togliere le torpedini stabilite presso Carabia e Parapan. Non crediamo quindi di errare se indichiamo questa negligenza come la causa principale dell'intero insuccesso delle operazioni della flotta. I bastimenti turchi si sarebbero esposti probabilmente al fuoco delle batterie russe con altrettanto coraggio quanto le truppe dell'esercito; ma di fronte alle torpedini, delle quali la maggior parte degli ufficiali non avevano forse la minima idea esatta, essi si sentivano interamente disarmati e si perdettero totalmente di animo. In tali condizioni doveva naturalmente riuscire ai russi, malgrado i pochi mezzi di cui disponevano, di invalidare l'intera forza della flotta nemica e di acquistare in brevissimo tempo e con perdite insignificanti la tranquilla padronanza del Danubio. Sarebbe nondimeno gravissimo errore se si volesse da ciò concludere che i bastimenti non possono nulla contro alle torpedini e che perciò, nella difesa dei fiumi le intraprese contro le piazze forti marittime e simili non sieno in avvenire profittevoli. Certamente con questi mezzi di distruzione tanto più pericolosi in quanto che spesso non si ha alcun indizio della loro presenza, le navi vanno esposte a nuove difficoltà assai notevoli, ma queste non sono per nulla insuperabili e richiedono soltanto un più alto grado di circospezione e di vigilanza da parte del personale. Quando tale circospezione e tale vigilanza non facciano difetto debbono le difficoltà anzidette essere in qualche modo superate, stantechè la cooperazione delle navi nelle imprese in discorso rimane sempre ugualmente necessaria.

Le persone dell'arte si aspettavano che la guerra attuale avrebbe dato facoltà di raccogliere numerosi dati di esperienza circa il valore pratico di questo nuovo ingegno di guerra e circa l'efficacia dei mezzi di difesa adoperati contro di esso, ma questa aspettazione non fu soddisfatta se non in parte, perchè i turchi si mostrarono a tale riguardo quali nemici al tutto incapaci. Ciò non ostante è lecito trarre alcuni utili ammaestramenti per il futuro e primo fra gli altri quello che non

basta provvedere i bastimenti con le diverse specie di torpedini aggressive, ma che conviene anzitutto aver cura di fornirli con acconci mezzi di difesa, quali sono gli apparecchi per pescare le torpedini, e che per poterne rendere il maneggio familiare quanto possibile agli equipaggi questi vi debbono essere esercitati fin dalla pace, come ciò si fa a bordo delle navi da guerra inglesi.

Per ciò poi che riguarda le torpedini ad asta abbiamo veduto che, malgrado l'incapacità del nemico, uno solo fra tutti gli attacchi riuscì pienamente ed anche questo soltanto per la grande negligenza dei turchi. Se i bastimenti ottomani fossero stati provveduti come gli inglesi di apparecchi d'illuminazione elettrica e di mitragliere che in un minuto lanciano 500 proietti d'acciaio di 25mm. capaci di perforare a circa 2 chilometri delle lamiere di 10mm, i diversi attacchi notturni dei russi avrebbero certamente avuto un fine deplorevole e quelli eseguiti di giorno sarebbero stati sempre senza successo. Le torpedini ad asta e specialmente quelle ad accensione elettrica non sono quindi tanto pericolose quanto credevasi, e certamente anche le torpedini fisse sarebbero state meno efficaci se i turchi non avessero interamente tralasciato di preparare in tempo gli apparecchi occorrenti per salparle.

Vogliamo ora per conchiudere accennare con linee generali il modo con cui, a parer nostro, avrebbe dovuto la flotta turca adempiere al suo mandato, premesso che non solo, come abbiamo detto, essa fosse stata fornita dei mezzi di difesa contro le torpedini, ma che fosse pure stata raccolta in diversi punti acconciamente scelti lungo tutto il Danubio una copiosa provvista di combustibile, munizioni, ecc., e che fossero stati presi i provvedimenti convenienti per poter riparare alle piccole avarie eventuali, il che si sarebbe potuto fare con difficoltà non grande provvedendo delle vecchie navi in modo da servire come officine.

Probabilmente per motivi politici i turchi rinunciarono fin da principio a prendere l'offensiva sul Danubio e ad occupare le piazze della riva sinistra, ma poichè i russi il giorno prima della dichiarazione di guerra ebbero varcato il confine rumeno senza resistenza e senza seria protesta dalla parte di questa potenza, era superfluo qualunque riguardo verso la Rumenia giacchè non v' era più da dubitare della sua connivenza con la Russia. I turchi infatti non esitarono punto a bombardare (del resto con perfetta inutilità) le singole città rumene ai primi di maggio, e quindi non ci pare vi fosse alcuna buona ragione perchè ciò che si credette poter fare timidamente in quei giorni non sia stato energicamente intrapreso fin dal termine di aprile.

I russi ebbero tempo ampiamente prima della dichiarazione di guer-

ra di fare costruire dai loro ingegneri in diversi punti della riva sinistra, cioè presso Satunovo, Reni, Braila e di rimpetto a Silistria, delle opere di terra; i cannoni per armarle erano pronti e parimente le torpedini per sbarrare il Danubio; come pure dovevano già essere state radunate alla foce del Prut le barche torpediniere e gli equipaggi da ponte. Questa supposizione è giustificata dall'esser trovati i russi già fin dal 29 aprile, cioè cinque giorni dopo la dichiarazione di guerra, in caso di tentare di togliere, presso Braila per mezzo di torpedini e di un vivo fuoco delle batterie, la ritirata ad Hobart pascià il quale era entrato nel Danubio coll'avviso *Rettimo*.

Primo mandato della flotta turca sarebbe perciò stato quello di comparire il giorno stesso della dichiarazione di guerra davanti a quei luoghi che non avevano potuto ancora essere occupati dai russi se non debolmente in forza sufficiente per distruggere tutti i preparativi fatti da essi.

Delle venti corazzate della flotta ottomana pare che cinque non fossero per anco terminate al rompere della guerra e due non fossero armate per motivi a noi ignoti; altre sette furono destinate alle operazioni della costa asiatica ed alla sorveglianza del Mediterraneo, laonde ne rimanevano sei sole per operare sulla costa europea del Mar Nero. Ciò non pertanto, siccome la cooperazione coll'esercito sulla costa caucasea non aveva importanza e rimase difatti senza successo sensibile, e siccome non era probabile che al principio della guerra avesse luogo una sollevazione in Creta, si sarebbero potute, nei primi giorni che seguirono la dichiarazione di guerra, adoperare in caso di necessità per qualche tempo quattordici corazzate sul basso Danubio, che era allora la parte più importante del teatro della guerra. A queste si aggiungevano le sette piccole corazzate della flottiglia danubiana, che al principio delle ostilità non erano necessarie sul medio Danubio, a guardare il quale bastavano ampiamente per il momento gli altri bastimenti della flottiglia stessa.

I turchi avrebbero quindi potuto disporre di 20 corazzate con 144 cannoni, per la maggior parte di grosso calibro, ed ammesso pure che le opere dei russi fossero già state armate, queste avrebbero potuto essere ridotte al silenzio tanto più facilmente in quanto che trovavansi quasi impotenti contro navi difese da corazze da 20 a 25 centim. e qualcuna anche di 28.

Sotto la protezione della flotta sarebbesi allora anche potuto, quando purè non si fossero voluti occupare quei punti stabilmente, operare uno sbarco per distruggere totalmente le opere e tutto ciò che poteva essere utile ai russi per le loro operazioni ulteriori.

Per fare intoppo quanto possibile all'avanzarsi dei russi nella Valachia conveniva anche far saltare a tempo il ponte di ferrovia di Barbosci e quello ivi gettato sul Seret, impresa che sarebbesi facilmente potuta condurre a termine dai bastimenti della flottiglia ai quali la straordinaria elevazione delle acque permetteva certamente l'ingresso nel Seret, ed anche quando tale non fosse stato il caso le navi avevano nei loro palischermi un ottimo mezzo per eseguire con buon successo siffatta operazione.

Mentre le corazzate sarebbero state in tal guisa occupate sul basso Danubio, i bastimenti di legno della flottiglia avrebbero potuto operare una simile scorreria lungo tutta la riva sinistra da Calafat a Silistria, impadronendosi di tutti i bastimenti e battelli e conducendoli alla riva destra. Non poteva aspettarsi a quel tempo dai russi una seria resistenza e le cosidette *Ghirlas* (bastimenti a vela di 100 a 250 tonnellate) di cui trovavansi sul Danubio alcune centinaia, avrebbero più tardi, come si è detto sopra, prestato un ottimo servizio per togliere le torpedini e rompere i ponti, abbandonandole alla corrente cariche di pietre o adoperandole all'occorrenza come brulotti.

Tosto che fosse riuscito di far saltare i ponti di Barbosci, tutte le corazzate della flottiglia avrebbero dovuto ritornare sul medio Danubio per poter da quel momento essere adoperate esclusivamente in quelle acque sotto il comando unico di un ufficiale capace. Sarebbe stato suo mandato di sorvegliare il nemico in unione alle fortezze ed a quella parte dell'esercito che occupava la riva destra e di respingere energicamente qualunque tentativo dei russi di fortificarsi sulla riva sinistra. Lo stesso incarico avrebbero avuto le navi di alto mare da Silistria a Sulina.

Sarebbe inoltre stato conveniente, per sostenere le corazzate in questa loro impresa, di improvvisare delle barche armate di mortai e di grossi cannoni; per fare la qual cosa non mancavano materiali ai turchi poichè qualunque bastimento robusto poteva essere adattato allo scopo.

Siccome i bastimenti della flottiglia del Danubio propriamente detta non avevano grossi cannoni, questi battelli sarebbero stati di speciale utilità sul medio Danubio, avendo per incarico di tempestare il nemico a grande distanza e da posizioni coperte quanto possibile, con bombe e grosse granate; essi avrebbero pure potuto essere adoperati con vantaggio nei canali, ove le grosse corazzate per la loro grande pescagione non potevano entrare.

Per poter avvisare in tempo i bastimenti di tutti i movimenti del nemico ed assicurare l'unità di azione dell'esercito e della flottiglia oc-

correva stabilire su tutti i punti convenienti delle stazioni d'osservazione facendole comunicare da una parte con tutte le stazioni telegrafiche situate lungo la riva destra, e dall'altra parte, per mezzo di segnali, con i bastimenti.

Quando si consideri che, come già abbiamo accennato, si avevano disponibili per il servizio d'informazione numerosi vapori e probabilmente anche molte spie, non è ammissibile che i movimenti nemici in un punto qualunque del Danubio avrebbero potuto rimanere lungo tempo ignorati dai turchi.

Un procedimento così energico avrebbe anche dovuto ritardare necessariamente le operazioni dei russi, ritardo che avrebbe potuto essere messo a profitto dai turchi per completare l'esercito e la rete stradale della Bulgaria in modo da potere, da una posizione centrale conveniente, riunire in breve tempo una gran massa di truppe (in ogni caso con l'aiuto di carri) in ogni punto minacciato della riva destra.

Qualunque tentativo per sbarrare con torpedini il Danubio in un punto qualsiasi (il che sarebbe stato tanto più difficile in presenza di un nemico vigilante, in quanto che non si può eseguire bene un'operazione così pericolosa nel buio della notte) doveva così o essere mandato a vuoto fin da principio o, se ciò non era possibile, le torpedini potevano essere rese innocue. Sopra ogni cosa infine dovevasi mettere tutto in opera per serbare quanto più lungo tempo non disturbata la padronanza del Danubio.

I turchi non potevano sperare di avere una linea di difesa in condizioni più favorevoli di quella del Danubio comandata dalla flotta, e che essi debbano essersi accorti di ciò fin da prima lo provano le molte fortezze erette lungo la riva destra e la costosa flottiglia danubiana. Se quindi rinunziarono nel momento decisivo a tali vantaggi e ad una energica resistenza, ciò deve ascriversi alla deplorevole amministrazione dei pascià la quale rese impossibile un procedere conforme alla ragione.

Finchè una flottiglia, all' altezza del proprio mandato, manteneva il possesso incontrastato del Danubio, i russi non avrebbero potuto pensare seriamente ad un passaggio, tanto meno se da eseguirsi con barche; sarebbero perciò stati costretti a coprire i ponti da costruirsi con opere estese e con più linee di torpedini. Ciò non poteva non essere osservato dai turchi, e questi dovevano allora costruire anche delle opere sulla riva opposta. Laonde ne sarebbe nata una noiosa guerra di fortezze e di torpedini; ed i turchi ben dimostrarono a Plewna quanto essi sappiano fare in una guerra di tal fatta.

Considerando la superiorità numerica dell'esercito russo-rumeno riu-

nito si può in vero ammettere che la vittoria si sarebbe in conclusione decisa a favore dell'aggressore, ma chi sa con quale sacrifizio di tempo e di uomini avrebbe dovuto essere comprata! Il passaggio del Danubio invece anzi che al termine di marzo sarebbe forse soltanto riuscito sul finire dell'autunno ed invece della perdita di alcune centinaia di uomini i russi vi avrebbero forse lasciata la metà dell'esercito.

Del resto l'azione della flottiglia non avrebbe affatto avuto fine dopo eseguito il passaggio. Molti bastimenti senza dubbio si sarebbero perduti in un modo o nell'altro, opponendosi a questa operazione, ma siccome ciò doveva essere preveduto conveniva provvedere a tempo per la sostituzione, cosa che non era per nulla impossibile nello spazio di cinque o sei mesi, almeno per i piccoli bastimenti della flottiglia, per le bombarde, ecc., poichè l'arsenale marittimo di Costantinopoli è molto bene provveduto di macchineria numerosa e svariata.

Completata in tal guisa, la flottiglia doveva allora adoprarsi con ogni suo potere per tagliare al nemico le comunicazioni con la Rumenia ed infliggergli delle perdite, per mezzo di scorrerie fatte in unione ad un conveniente distaccamento di truppe, sopra la riva valacca, probabilmente assai debolmente occupata. Con maggiore spirito d' intrapresa e maggior solerzia dalla parte dei turchi non sarebbero a ciò certamente mancate opportunità durante il corso della campagna.

Crediamo aver così dimostrato che la flottiglia sarebbe stata in caso di esercitare sull'andamento degli avvenimenti della guerra una influenza non indifferente se si fosse saputo adoperarla convenientemente.

O. Tadini

Luogotenente di Vascello

IL "CRISTOFORO COLOMBO"

ad Auckland, a Taiti, ad Honolulu, a San Francisco di California.

Estratto d'un rapporto del Comandante cav. NAPOLEONE CANEVARO

A S. E. IL MINISTRO DELLA MARINA.

Durante la permanenza nel porto di Auckland (*nella Nuova Zelanda*) fui in ottime relazioni colle autorità inglesi ed ebbi gentile accoglienza dal governatore marchese Di Normanby che volle personalmente restituirmi la visita a bordo.

Anche la popolazione dimostrò gradire la presenza del *Cristoforo Colombo* e per mezzo del sindaco mi fece domanda di visitare la nave e di poter osservare alcuni effetti di luce elettrica proiettata contro i moli e le colline circostanti. Io vi acconsentii di buon grado, ma con ciò fui obbligato a prolungare di un giorno la mia permanenza in quel porto.

Cercai di avere le maggiori informazioni sul numero e sull'importanza della colonia italiana nella Nuova Zelanda; non riuscii però che approssimativamente, non essendovi agenzia consolare che mi potesse venire in aiuto. Il nostro console signor Balneavis era morto da oltre un anno, e insufficienti furono le informazioni che potei procurarmi dal municipio e dal governo centrale di Wellington; tuttavia ecco le conclusioni alle quali sono venuto:

Nel 1874 vivevano nelle isole 280 italiani; d'allora in poi ne giunsero 70 in diverso modo, per conto proprio, e 304 come emigranti governativi dei quali 55 per Wellington, 34 per Featheaston, 51 per Hokitika, 40 per Oomarn e 22 per Jacksons-Bay. Il numero esatto degli esistenti attualmente mi fu impossibile saperlo, non essendosi tenuto conto nè dei morti nè di quelli che abbandonarono il paese. La provincia che ne conta di più è quella di Wellington e pare siano pure quelli in miglior condizione. Ad

Auckland sommano a 50 circa; la massima parte pescatori, battellieri, cuochi, sarti e poche donne, stiratrici e cameriere.

In generale tutti sembrano avere lavoro da vivere onestamente, ma dovetti convincermi che i primi tempi sono per i nostri emigranti durissimi per mancanza di cognizione della lingua inglese che difficilmente imparano, talchè sono costretti a fare ogni sorta di mestieri ed alcuni soccombono dai disagi; pare però che il maggior numero di essi si faccia strada col tempo, ma sempre rimanendo in condizione inferiore; ad Aukcland il meglio favorito dalla sorte è un cuoco.

Credo mio dovere esprimere l'opinione che sarebbe conveniente che il r. governo destinasse un console o vice-console di carriera ad Auckland od a Wellington, il quale riunisse tutti gl'italiani nello scopo di mutuo soccorso e di assistenza per aiutare i nuovi arrivati. Le cose stando come sono al presente, ciascuno tira per suo conto senza occuparsi del compatriota, e vivendo interamente separati molti finiscono per dimenticare la lingua natla, cambiano nome e diventano neozelandesi perdendo ogni relazione colla patria.

Io penso che una volta che fosse ben avviata l'agenzia consolare la si potrebbe cedere a persona del paese che meritasse tal fiducia, persona che sarebbe anche da trovare perchè durante la mia breve stazione non ho avuto occasione di conoscere alcuno che fosse degno e desiderasse tale incarico.

Ad Auckland erano anche alcuni cantanti nostri connazionali riuniti in compagnia drammatica e che sembravano far bene.

Il giorno 10 marzo alle 9 del mattino lasciai l'ancoraggio e, passato fra le isole grande e piccola Barrier, diressi per le isole della Società navigando per circolo massimo ed accompagnato da vento fresco di libeccio con macchina ad andatura economica di 40 rivoluzioni (corrispondente ad otto miglia) e tutte le vele a riva.

Il lunedì 11 marzo avendo oltrepassato il 180° di longitudine levante Greenwich ed entrato perciò in longitudine ponente, stabilii, secondo l'abitudine tradizionale in viaggi di circumnavigazione, che il domani fosse nuovamente considerato a bordo 11 marzo onde riprendere la data europea e così l'11 marzo figura due volte sulle carte e documenti di bordo.

Sul far della sera calmò completamente il vento in poppa, e poco appresso si stabilì leggiera bava da greco levante che man mano andò crescendo a vento fresco con brevi oscillazioni a scirocco, le quali mi permettevano di continuare alla via aiutandomi colle vele latine. Eravamo entrati in piena azione degli Alisei da scirocco, in 33° di latitudine sud, quantunque i libri di navigazione in generale portino il limite

di questo vento in tale stagione 5 gradi più al nord. Di giorno in giorno crebbe la forza del vento ed il mare divenne burrascoso, contrastandoci assai il cammino. La sera del 18 essendo in vicinanza dell'isola Mangaja dell'Arcipelago Cook, mi mantenni tutta la notte a piccolo moto colla speranza di poter comunicare colla terra.

Alle 10 di sera sotto un colpo di mare il timone prese la mano ai timonieri ed il marinaro gabbiere Gionta Pasquale, trascinato dalla ruota, fu sbattuto in coperta e si ebbe fratturato l'avambraccio sinistro; fu tosto assistito dai dottori di bordo ed a quest'ora egli è prossimo alla perfetta guarigione, ma ad ogni buon fine fu a suo tempo redatto il relativo foglio dei *disgraziati accidenti*.

Sul far del giorno 19 si vistò l'isola Mangaja, ma il tempo continuando ad ingrossare dovetti rinunciare all'idea di comunicare coi nativi, quest'isola essendo siffattamente circondata dai coralli che non vi si può mai approdare con le imbarcazioni e lo si può soltanto con certe *canoe* indigene nelle migliori circostanze di tempo; era evidente che esse non sarebbero uscite in quel giorno, e per ciò proseguii il mio viaggio.

Il 22 mattina atterrai a libeccio di Taiti, passai pel canale di Timeo con fittissima nebbia e giunsi prima di sera in vicinanza del porto di Papeete tanto da vedere ed udire il rumore dei frangenti sulle barriere di corallo, ma la nebbia era così densa che i piloti non vennero a me e dovetti perdere tutta la notte in mare mantenendomi per quanto possibile in vista del fanale di Point Vénus.

Il 23 alle 8 del mattino, venne a bordo il pilota ed entrai nel magnifico porto naturale di Papeete con grosso mare girato a maestro, ciò che rendeva l'entrata imponente essendo l'imboccatura relativamente ristretta per bastimenti della pescagione del *Colombo*, essendovi corrente ed il mare frangendo violentemente tutt'intorno sulle barriere di corallo.

Vi trovai ancorata la cannoniera francese *Segond*, unico legno da guerra che il governo della repubblica tenga di stazione negli stabilimenti dell'Oceano orientale.

Salutai la piazza con 21 colpi di cannone inalberando la bandiera del protettorato francese, quale saluto mi fu tosto restituito.

Entrai in relazioni convenienti ed anche cordiali col governatore capitano di fregata Planche e ne ebbi inviti ed offerte gentili che corrisposi del mio meglio.

Accettai 288 tonnellate di carbone del deposito governativo che fu ventura trovarlo abbastanza ben fornito da poterne ottenere tale quantità, chè in commercio non ve n'era punto in quel momento, l'ultimo essendo stato raccolto due mesi prima dalla fregata inglese *Shah*.

Ebbi difficoltà nell'imbarco perchè mi fu lungo ottenere 30 facchini del paese; li dovetti pagare a un dollaro al giorno e tuttavia fui costretto a far lavorare di notte i marinari per poter finire in quattro giorni, chè la gente del paese è infingarda agli estremi e si contenta di lavorare poco due o tre giorni, per ballare e riposare il rimanente della settimana, nè l'idea del guadagno li muove assai perchè hanno pochi bisogni, stante la mitezza del clima e vivono abbondantemente dei prodotti naturali del suolo.

Quantunque il *Cristoforo Colombo* sia il primo legno da guerra italiano che abbia visitato le isole della Società non credo conveniente entrare in lunga descrizione del paese e degli abitanti perchè è troppo recente ed ancora parlante di attualità la relazione fattane nel viaggio di circumnavigazione compito dalla fregata austriaca *Novara*, e poco vi sarebbe da cambiare, però ho brevi parole da aggiungere.

La popolazione delle isole è circa di 7 mila anime; la religione generale è la protestante e pochi sono i cattolici; ma ambedue queste religioni sembrano professate dai nativi soltanto per la forma, specialmente se si considerino i costumi licenziosi che continuano quali ai tempi di Cook; la scarsa nozione che vi si ha della famiglia e l'abuso di liquori spiritosi, malgrado l'opposizione governativa, cause principali del continuo decrescere della popolazione.

Il commercio delle isole è in mano di poche case mercantili inglesi, americane e tedesche e queste sono quasi esclusivamente le bandiere che frequentano l'arcipelago, e che ne mantengono le relazioni coi porti di S. Francisco di California, Sydney e Valparaiso. La bandiera mercantile francese si vede pure talvolta. Le esportazioni consistono in madreperle e poche perle pescate nelle isole Pomotu, zucchero, caffè, cotone, olio di cocco, vainiglia, agrumi e generi di minore importanza. Le importazioni consistono in cotoni manifatturati, chincaglierie, spiriti, bestiame (dalle isole Sandwich), carbone, pochi viveri in conserva ed attrezzi per approvvigionamento delle navi.

Il governo e l'amministrazione delle isole sono in mano dei francesi, però in ossequio alla tradizione e per rispetto ai trattati viene conservato il titolo di Re al figlio della celebre ex-Regina Pomarè, al quale credetti conveniente domandare un'udienza per mezzo dell'autorità francese, e presentargli l'intero stato maggiore. Lo ricevetti poscia a bordo colla famiglia e seguito, rendendogli gli onori reali, ciò che cattivò al *Colombo* la simpatia della Corona e dell'intera popolazione canacca.

Se dovessi esprimere la mia idea sopra lo stato attuale di Taiti direi che il commercio e l'agricoltura potrebbero aumentare qualora vi

si importassero emigranti asiatici atti al lavoro; ciò produrrebbe per altro la completa disparizione della razza canacca, razza che si raccomanda per indole buona ed ospitaliera e che vive senza inquietudine sotto l'amministrazione francese, la cui bandiera assicura la posizione dei forestieri e fa la polizia della navigazione in un punto remoto, ma importante dell'Oceano Pacifico.

Di italiani non vi è nell'arcipelago della Società che un tale Vincenzo Micheli nativo di Roma antico studente di medicina ed ora proprietario di una bella tenuta nell'isola di Timeo (Morea) che sta a 10 miglia a ponente di Taiti. Egli sembra persona colta, conosciuta e stimata nelle isole e che sa far rispettare il fatto suo.

Il 1° aprile alle 8 del mattino lasciai il porto Papeete e tre ore dopo ancorai nel vicino e bellissimo porto di Pepetoai di Timeo, in fondo al quale sta appunto la proprietà del signor Micheli. Questo nostro compatriota fece cordialissima accoglienza a tutti di bordo e restò contentissimo della nostra visita perchè la presenza della bandiera reale gli assicurava maggiore considerazione in paese e più specialmente quella dei 60 coloni chinesi che tiene al lavoro.

L'indomani 2 aprile ripresi il mare alla 7 a. m. ed alle 10 mi presentai davanti al porto di Papeete ove una lancia da guerra francese mi ricondusse a bordo tre marinari arrestati, già condannati per diserzione, i quali erano fuggiti pochi giorni prima mentre lavoravano all'imbarco del carbone.

Alle 11 ero già in cammino per alla volta di queste isole Sandwich navigando come al solito con quattro caldaie a *compound* con una velocità di otto e nove miglia.

Il giorno 3 passai a ponente e vicinissimo all'isola Mataiwa dell'arcipelago Pomotù ed avevo intenzione di comunicare coi selvaggi che l'abitano, ma, quantunque calma di vento, vi era mare lungo da maestro che frangeva violento contro le barriere di corallo che stanno attorno a quest'isoletta e frangeva pure sulla barra, unica comunicazione col lago interno, in modo che dovetti rinunciare anche a questo progetto e continuare il mio cammino per non perdere tempo in aspettare circostanze fovorevoli le quali potevano tardare parecchi giorni a presentarsi.

Il 6 aprile incontrai i venti regolari da N. E in due gradi di latitudine sud Nella notte del 7 tagliai la linea in 146 gradi di longitudine, e così sopraventato continuai, aiutandomi anche colle vele latine, sine all'isola Hawaii alla quale approdai nel mattino del 14. Mi fermai per poche ore nella baia di Karakakoa per visitare il monumento eretto da poco in onore di Cook sul punto della costa ove questo celebre navigatore fu

assassinato dai nativi. La sera del 14 proseguii per la capitale del gruppo.

Siccome da 36 giorni, dalla partenza cioè da Auckland, ero senza notizie d'Europa e che in quell'epoca le complicazioni politiche sembravano tali da far ancora temere immediata una guerra generale, e siccome le isole Kawaiane sono spesso visitate da importanti legni da guerra provenienti dalla China e dalla California, e vi era noto il mio prossimo arrivo, così per non essere sorpreso dalle eventualità, attivai i fuochi alle altre quattro caldaie e mi tenni pronto a pormi nello stato di combattimento pel momento dell'approdo a questo porto di Honolulu ove sono entrato ieri alle 2 p. m, e vi ho avuto le più tranquillanti notizie d'Europa.

La salute dell'equipaggio è soddisfacente, però alcuni marinari non si sono ancora tolti di dosso le febbri remittenti prese nel mare della China e ne ho oggi sbarcati cinque all'ospedale di terra affinchè si rinforzino con aria migliore.

Mi rifornirò tosto di combustibile e ripartirò per San Francisco di California.

Per facilitare le operazioni del rifornimento del carbone mi ormeggiai nel porto interno e mi accostai alla banchina interna. Tuttavia ci vollero sei giorni prima di riuscire ad avere a bordo le 326 tonnellate di carbone che mi mancavano, quantunque il carbone fosse pagato al prezzo elevato di lire 101,35 la tonnellata messo in coperta, dacchè la classe operaia è scarsissima e i facchini lavorano poco ed a caro prezzo.

Il movimento marittimo nel paese è abbastanza accentuato, ogni mese vi approdano due grossi vapori postali facenti il servizio fra la California e l'Australia e vi ancorano spesso di passaggio legni da guerra, ma con tutto ciò Honolulu non è porto di facile e pronto riapprovvigionamento per un bastimento a vapore che casualmente vi capita; nel caso del *Cristoforo Colombo* non si trovava disponibile in piazza che giusto la quantità di carbone necessaria, carbone duro americano e di mediocrissima qualità.

Durante la mia permanenza fui nelle migliori relazioni colle autorità governative e coi ministri residenti degli Stati Uniti, di Francia e d'Inghilterra e tutti questi funzionarii vennero a restituirmi la visita a bordo.

Anche il re Kalakana mi fece graziosa accoglienza; mi ricevè in udienza ufficiale, gli presentai lo stato maggiore del bastimento ed egli si espresse con alte parole di simpatia pel nostro paese e per il nostro re ricordando pure con entusiasmo la visita fatta pochi anni addietro a quelle isole da S. A. R. il Duca di Genova a bordo della regia fregata *Garibaldi*.

Il re Kalakana fu anche largo d'inviti per me e per lo stato maggiore e poi volle visitare il bastimento, ove lo ricevetti coi dovuti onori il giorno 23 aprile, di cui egli rimase soddisfattissimo.

In sostanza posso assicurare V. E. che la presenza del *Cristoforo Colombo* è stata benissimo accettata alle isole avaiane e che ha certamente contribuito a far meglio conoscere ed apprezzare la nostra bandiera in questo bellissimo arcipelago nel mezzo dell'Oceano Pacifico.

A questo risultato favorì anche molto il concorso del nostro regio console cav. Shaëfer, persona degna, che gode ottima posizione sociale e mercantile nel paese e che regge il Consolato in modo assai soddisfacente. Con questa regia nave egli è stato sotto ogni riguardo compitissimo.

Le isole Sandwich hanno un bell'avvenire per la loro posizione eccezionalmente favorevole, essendo certo che col tempo vi si incroceranno le linee di navigazione a vapore che traverseranno il Pacifico col commercio asiatico americano, mentre già al presente vi passa una linea importante per l'Australia e la California e sta per passarne un'altra fra il Perù e la China. Oltre a ciò le varie isole abbondano di terreni fertilissimi per prodotti tropicali e per molti prodotti dei paesi temperati; attualmente le coltivazioni principali sono quelle dello zucchero, caffè, cotone ed olio di cocco. Però la popolazione indigena va diminuendo in modo sensibile ed è pure infingarda, sicchè mancano molto le braccia, ed il governo attuale si è preoccupato al punto di cercare coloni da ogni parte e dovrà finire per accettare l'emigrazione dei *coolies* chinesi che sino ad ora ha cercato di scartare per poca simpatia e molto timore della razza del Celeste Impero.

La colonia bianca è di circa tremila persone in massima parte americani, tedeschi ed inglesi, sotto le quali bandiere è pure fatto il commercio. È da notare tuttavia che la marina mercantile avaiana ha aumentato sensibilmente e che molti armatori forestieri stabiliti nell'Arcipelago ne preferiscono spesso la bandiera la quale gode presso i paesi civili dei vantaggi accordati a quelli delle grandi nazioni, senza incorrere nei rischi di guerra.

Politicamente le nazioni che hanno maggiore influenza sopra questo piccolo regno isolano sono gli Stati Uniti, l'Inghilterra e la Francia e tutte e tre tengono un ministro residente accreditato presso il governo a Honolulu; ma in questo momento l'influenza americana sorpassa di gran lunga le altre, sia per il numero degli americani stabiliti in paese, sia per la vicinanza della costa di California e sia per i vantaggi destramente accordati dalle dogane degli Stati Uniti alle merci di provenienza avaiana.

Di interessi italiani non ve n'è per ora; sono soltanto due i nostri connazionali stabiliti nelle isole, l'uno certo Costa che non ho potuto vedere e l'altro un tale Giovanni Appiani armatore di golette e negoziante di liquori, conosciuto generalmente per americano e pel soprannome di *Charly Long*. Di bastimenti italiani non ne approda nessuno da parecchi anni.

Il giorno 24 aprile partii dirigendo per questo punto importante della California, navigando con sei caldaie accese, anzichè con quattro come feci generalmente, perchè il carbone americano imbarcato stentava assai a bruciare nei nostri forni e si era costretti ad usare maggior superficie di griglie per ottenere il vapore necessario. Ebbi generalmente tempi buoni ed assai leggieri i venti da N. E. Il giorno 3 maggio cadde un uomo in mare mentre camminavamo con una velocità di 10 miglia, ma fu tosto salvato senza alcun inconveniente.

Nell'atterraggio, com'era da aspettarsi per la stagione, ebbi venti freschi da maestro e forti nebbie, sicchè dovetti rintracciare il porto col solo scandaglio. Nella notte del 4 incontrai un piloto a tre miglia dalla barra ed il mattino seguente passai a prim'ora le porte dorate di questo magnifico estuario ed alle 7 del mattino ancorai di fronte alla città.

Trovai in rada un'antica corvetta a vela americana, scuola-mozzi, ed un piccolo incrociatore russo chiamato *Craysser*.

La salute dell'equipaggio è buona e in fatti per mezzo del regio console feci dirigere a V. E. il seguente telegramma:

Colombo giunto perfetta salute; ripartirà fine mese.

Conto essere a Panama per la fine di giugno e poi al Perù per la metà di luglio, sicchè l'E. V. potrà, al ricevere il presente rapporto, dirigermi tosto i suoi ordini a quel porto dell'istmo americano e subito appresso a Lima.

San Francisco di California, 10 maggio 1878.

Il Comandante di bordo
NAPOLEONE CANEVARO

CRONACA

GLI ULTIMI PROGRESSI DELL'ARTIGLIERIA. — Il *Times*, in uno dei suoi recenti numeri, si occupa degli ultimi esperimenti eseguiti a Spezia dalla regia marina col cannone da 100 tonnellate e colle polveri progressive di Fossano. Gli apprezzamenti dell'autorevole giornale inglese che si mostra assai bene informato, meritano di essere conosciuti e saranno certamente letti con soddisfazione dagli artiglieri italiani. Lo stesso giornale rende conto degli splendidi risultati ottenuti a Shoeburyness in Inghilterra con un nuovo cannone del calibro di 15 centimetri e di peso inferiore alle quattro tonnellate, fabbricato dalla casa Armstrong. Crediamo opportuno di pubblicare un riassunto dell'intero articolo. riferendo quasi per disteso la parte che riguarda gli esperimenti di Spezia.

« L'artiglieria ha progredito in questi ultimi anni per una serie di salti e sta facendone in questo momento uno importantissimo. Non solamente i calibri dei grandi cannoni si trovarono all'improvviso triplicati per la comparsa dei cannoni da 100 tonnellate fabbricati dal sig. Armstrong per i governi italiano ed inglese, ma si fecero e si stanno facendo cannoni che peso per peso, raddoppiano la potenza di penetrazione dei loro predecessori e la particolarità di questi cannoni consiste nel fatto che le grandi velocità dei loro proiettili sono ottenute senza far sopportare soverchi sforzi al cannone. Senza estenderci troppo sull'intera quistione, noi possiamo riferire particolari sufficienti per dare un'idea di ciò che si tratta. Si ricorderà che coi cannoni da 100 tonnellate provveduti dal signor Armstrong al governo italiano verso la fine dell'anno 1876 si spararono a Spezia 64 colpi, che le guarentigie domandate ai fabbricanti furono oltrepassate e che il cannone venne restituito a questi perchè lo camerassero, cioè lo allargassero in quella parte dell'anima ch'è destinata a contenere la carica di polvere, in modo da permettere uno sviluppo ancora maggiore di potenza. Nel corso dei mesi di marzo e di aprile di quest'anno, ebbero luogo a Spezia altri esperimenti nei quali si spararono fino a 35 colpi col cannone camerato. Lo scopo degli esperimenti era triplice: 1° ottenere i dati balistici per il cannone camerato con polvere inglese e paragonare questi dati cogli

stessi dati ottenuti per il cannone non camerato; 2° provare la polvere di Fossano e confrontarne l'azione con quella della polvere inglese adoperata per le artiglierie di grande portata e conosciuta col distintivo P2; 3° determinare la miglior forma della carica di polvere ed il miglior modo di accenderla.

I risultati della prima ricerca possono riassumersi nei termini seguenti: Confrontando le rispettive cariche per il cannone non camerato ed il cannone camerato sparate ognunà con un proiettile del peso di 900 kilog., si trovò che la velocità iniziale della prima fu 432 met., 896 per secondo. l'energia del proiettile 8692,2 dinamodi, e la pressione nella camera della carica ch'è la forza tendente alla rottura del cannone — 2732, atmosfere. Col cannone camerato la velocità iniziale fu 481^{m},84, l'energia del proiettile 10 764,3 dinamodi e la pressione interna nella camera scese a 2538 atmosfere. Apparisce da queste cifre che il risultato del cameramento del cannone fu di aggiungere 48^{m},94 nella velocità del proiettile e circa 2070,3 dinamodi alla sua energia mentre la pressione nell' interno del cannone era ridotta di più che 149,3 atmosfere. Questo aumento della potenza di urto del proiettile è quasi esattamente eguale all'intera energia di un proiettile sparato da un cannone da 35 tonnellate a 1080 metri con una carica di 49,50 kilogr. di polvere. Inoltre la più forte carica sparata col cannone non camerato durante il primo esperimento fu 168,75 kilog. la più forte sparata col cannone camerato colla polvere inglese fu 208,33 kilog. I rispettivi risultati furono:

	VELOCITÀ	ENERGIA	PRESSIONE
Cannone non camerato . . .	468 m. 76	10 197 dinamodi	3195 atmosfere
Cannone camerato, ...	493, 69	11 343,4 »	3105 »

Non fu mai costruita a protezione di navi o di fortezze alcuna corazza capace di resistere ad un proiettile lanciato dal cannone camerato da 100 tonnellate colla carica sopra citata. L'energia del proiettile è quasi quattro volte e mezzo quella del cannone da 35 tonnellate alla bocca.

Veniamo alla seconda quistione: quella delle polveri italiana ed inglese. Anche qui i risultati sono straordinarii. Non è necessario precipitare una conclusione intorno alla superiorità della polvere italiana per cannoni di grandissimo calibro, giacchè è possibile che in essa si riconoscano in seguito difetti non ancora osservati, ma fino a che tali difetti non sieno stati scoperti, può essere conveniente di studiarne i vantaggi. Guidandoci

con tale massima, noi confronteremo alcuni colpi sparati nel corso degli esperimenti di quest'anno con differenti cariche. Ecco quale fu per ciascun colpo la pressione media nell'interno della camera:

	ENERGIA	PRESSIONE MEDIA
Polvere inglese P_2	9170,5 dinamodi	2553 atmosfere
Polvere di Fossano	9369,2 »	1791 »
Polvere inglese P_2	10 446,8 »	2618 »
Polvere di Fossano	10 643 »	2120 »
Polvere inglese P_2	11 343,4 »	3105 »
Polvere di Fossano	11 838,7 »	2598 »

Prendendo la media di queste cifre noi troviamo che la polvere di Fossano diede circa 309 dinamodi di energia più della polvere inglese colla riduzione di 596 atmosfere di pressione nell'interno del cannone. Da un'altra parte bisogna notare che la quantità di polvere di Fossano usata era maggiore di quella della polvere inglese.

La carica media di polvere italiana per i tre colpi considerati fu di 221,49 kilog. e quella della polvere inglese solamente di 194,03 kilog. Ma il valore della polvere consumata in ciascun colpo ha ben poca importanza in confronto col prolungamento di vita del cannone, nè sono solamente i cannoni di queste dimensioni speciali che si vantaggiano delle polveri meno distruttive Il fatto che si possono ottenere grandi velocità senza eccessiva pressione nell'interno del cannone rende non solamente possibile, ma facile un ulteriore aumento nel calibro delle grandi artiglierie. Si può ritenere che occorrendo proiettili maggiori, non vi sarà ragione per cui non ne vengano sparati del peso di 2 tonnellate con una velocità rispetto alla quale quella del vento nella più furiosa tempesta sarà come il respiro di un bambino dormiente, giacchè la velocità del proiettile nell'ultimo colpo da noi considerato fu di $504^m,94$ per secondo o in numeri rotondi 1100 miglia all'ora, ed il suo peso poco minore di una tonnellata (1).

(1) La commissione straordinaria di tiro della regia marina alla quale è affidato lo studio dei cannoni da 100 tonnellate, delle loro polveri e dei loro proietti, non paga dei brillanti risultati a cui accenna il giornale inglese, sta sperimentando nuovi saggi di polvere progressiva di Fossano, coi

Confrontata con questi straordinarii risultati, la quistione tecnica di sapere come si accenda meglio la carica non appare più di grande importanza. Noi possiamo, tuttavia, dire che la polvere inglese si accende meglio nel centro e che la polvere italiana non sembra perdere niente dei suoi buoni effetti, venendo accesa all'estremità della carica.

Nel tempo dei primi esperimenti della Spezia coi cannoni da 100 tonnellate, vi fu chi, non senza ragione, domandò se si sarebbero potute costrurre artiglierie che con minor peso di cannone e di proiettile fossero state capaci di penetrare i fianchi delle navi. A questa quistione ha risposto affermativamente il sig. Armstrong sottoponendo ad esperimento a Shoeburyness un suo cannone da 15 centimetri, il quale ha raggiunto velocità di 608 metri per secondo con proiettili da kilog. 31,50, e velocità di 6?9,80 metri per secondo con proiettili da kilog. 28,80, la pressione interna nella camera non oltrepassando in nessun caso 2239,3 atmosfere. Per valutare la potenza comparativa di questo cannone riguardo alla penetrazione, non bisogna partire dai cannoni dell'artiglieria regolamentare inglese, che lanciano proiettili del peso di kg. 31,50 e 28,80, ma cercare invece un cannone che abbia una potenza quasi eguale a quella del nuovo da 15 centimetri Armstrong. Questo nuovo cannone comunica al suo proiettile una potenza di penetrazione di 13,20 dinamodi per ogni centimetro della circonferenza del proiettile: consultando le tavole di tiro dei cannoni inglesi in servizio si trova che questa potenza è di 3,09 dinamodi maggiore di quella del cannone regolamentare da 20 centim alla bocca e di 0,309 dinamodi minore di quella del cannone da 22 cent. a 360 metri dalla bocca. E questo mentre il nuovo cannone pesa 3911,60 kilog., meno cioè di 4 tonnellate, il cannone da 20 cent. 9 tonnellate, cioè più del doppio, il cannone da 22 cent. 12 tonnellate, cioè più del triplo. Nè i fautori del sistema del caricamento a retrocarica potranno sostenere che questa superiorità derivi da che il cannone è a retrocarica, perchè lo stesso fabbricante è più convinto di chiunque che i risultati ottenuti sono estranei alla quistione dell'avancarica o della retrocarica. È nondimeno vero che uno degli argomenti addotti contro la retrocarica si trova essere molto attenuato ora che tali grandi velocità sono state raggiunte senza inconvenienti nel congegno di chiusura del cannone. Ma quello che importa constatare è che sarà possibile produrre un dato effetto con un cannone pesante solamente la metà di quello necessario precedentemente ad ottenere doppio effetto, con un can-

---

quali senza passare le 2700 atmosfere di tensione ha già raggiunta pel proietto di peso regolamentare la velocità di 526 metri al secondo, realizzando così un lavoro di 12 800 dinamodi. E. P.

none pesante quanto quello il cui peso in certe condizioni, per esempio, a bordo ad un bastimento da commercio, non era lecito oltrepassare. Insistiamo su questo punto perchè non solo il nuovo cannone da 15 centim. si è mostrato superiore all'attuale da 20 centim. che pesa il doppio, ma si stanno costruendo cannoni di gran calibro, per i quali il vantaggio sarà ancora molto superiore. Il cannone da 20 cent. del peso di 11 tonnellate sarà molto più potente in penetrazione dell'antico cannone da 28 cent. del peso di 25 tonnellate, ed i cannoni da 35 e 38 tonnellate saranno in breve sorpassati dal nuovo cannone da 18 tonnellate. Ci troviamo perciò in presenza di una straordinaria via di progresso improvvisamente schiusa alla potenza dell'artiglieria e dovuta all'industria inglese. D'ora innanzi le navi da guerra inglesi non solo potranno raddoppiare la potenza dei loro cannoni contro le corazzate nemiche, ma molte di esse acquistare quella forza che non avevano. Una grande velocità iniziale data ad un proiettile significa aumento di portata ed a qualunque portata tiro migliore. Per esempio il dire che la portata del nuovo cannone da 15 cent., sparato con una elevazione di 3 gradi, è 2441^{m}70 o con 5 gradi è 3415^{m},50, mentre quella dell'antico cannone da 20 cent., di peso doppio, è solamente 1543^{m},50 e 1344^{m},50 rispettivamente colle stesse elevazioni, equivale a dire che il campo di azione dei proiettili viene esteso a 900 metri più lontano. Equivale pure a dire che ad una distanza qualunque il nuovo cannone potrà molto più facilmente colpire un avversario, perchè la sua traiettoria nell'aria sarà meno curva e perciò meno soggetta a passare fuori il bersaglio. »

Concludendo l'articolo, il *Times* bene a ragione si rallegra che l'Inghilterra abbia a sua disposizione tutti i mezzi necessarii per giovarsi di così importanti perfezionamenti dell'artiglieria, in un momento in cui dal suo essere o non essere pronta per la guerra può dipendere la pace del mondo.

E. Prasca
Sottotenente di Vascello.

SUGLI SFORZI DI VARIA NATURA SOPPORTATI DALLE NAVI. — Crediamo debba interessare la seguente nota letta dall'ispettore assistente della società del Lloyd M. W. John nell'ultima riunione dei *Naval Architects* di Glasgow e riportata dai giornali inglesi nel settembre dell'anno scorso e dalla *Revue Maritime et Coloniale* ultima:

M. W. John, a proposito della solidità delle navi in ferro e degli sforzi ai quali sono sottoposte, si propose di richiamare l'attenzione delle persone tecniche di mare sul fatto che in teoria, venendo ordinariamente conside-

rate le navi come delle travi vuote, si è indotti a riguardare in esse quasi esclusivamente gli sforzi longitudinali ed a trascurare le questioni molto più oscure e più complicate che si presentano alla mente di coloro che vogliono considerar la nave come nave, ossia come un solido esposto a tancheggiare non solo, ma a rollare sul mare, a subire per parte dell'acqua pressioni essenzialmente variabili ed a sopportare carichi di cui il peso e la distribuzione cambiano in ogni viaggio. Il trascurare questi problemi scientifici di ordine astratto e l'occuparsi esclusivamente dello studio molto più facile degli sforzi longitudinali dipende forse dalle difficoltà che essi problemi presentano. Le persone pratiche, costrette a dover rimontare dall'effetto alla causa ed a trovare rimedio a certe debolezze di costruzione di cui la resistenza delle travi vuote non saprebbe dar ragione, non credono sia possibile, o tutt'al più credono che sia possibile superficialmente, occuparsi di altri generi di sforzi che non siano i longitudinali. È il cattivo tempo di mare che mette meglio in evidenza i punti deboli della costruzione; e tutti coloro che han potuto formarsi i loro giudizii con l'esperienza affermano che in mare le navi peccano più soventemente per difetto di solidità nel senso trasversale, od in certe giunture locali, che per insufficienza di ligamenti longitudinali. M. W. John non intende diminuire l'importanza che bisogna annettere a questi ultimi legamenti giacchè sa benissimo a quali gravi conseguenze si esporrebbero le navi per insufficienza di essi; e, per vero, nel 1874, in un'altra nota che lesse in quella medesima assemblea, non mancò di porre in vista i risultati di una serie di ricerche che egli aveva intraprese intorno alla solidità longitudinale di un certo numero di tipi scelti fra le navi mercantili. Tutti quegli studii provarono chiaramente che la solidità longitudinale delle navi diminuisce sensibilmente aumentando le dimensioni di esse; conclusione questa che in quell'epoca produsse qualche sorpresa, quantunque si avesse potuto dedurla da altri lavori pubblicati prima di allora.

Quelle ricerche, sebbene non fossero che approssimative, facevano concludere nettamente:

1. Che la solidità longitudinale di certe grandi navi già in galleggiamento doveva inspirare serie apprensioni e che era di assoluta necessità dare alle navi di grandi dimensioni ligamenti longitudinali sufficienti;

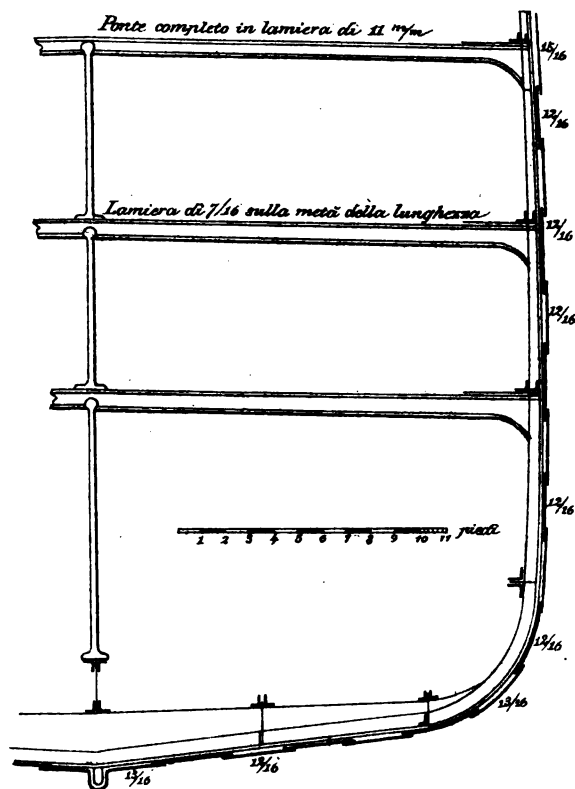
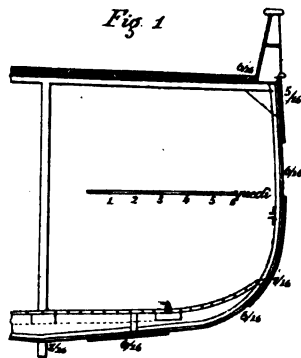
2. Che nelle piccole navi, ed anche in quelle di dimensioni medie, non vi è bisogno di preoccuparsi della solidità longitudinale, essendo questa abbastanza assicurata dalle dimensioni che le altre esigenze della navigazione mercantile fanno adottare nei ligamenti.

Fra quelli che criticarono il lavoro di M. W. John parecchi si lasciarono trasportare con troppo ardore a respingere i risultati delle sue inve-

Fig. 2

Ponte completo in lamiera di 11 m/m
15/16
12/16
Lamiera di 7/16 sulla metà della lunghezza
13/16
12/16
12/16
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 piedi
12/16
13/16
13/16
13/16

Fig. 1

6/16
5/16
6/16
1 2 3 4 5 6 piedi
6/16
6/16
6/16

stigazioni, sino a certe conclusioni che, a prima vista, potevano sembrare dedotte logicamente. Tanto che risultando per le piccole navi, considerate come travi vuote, una solidità tripla di quella delle grandi navi, si concludeva che sarebbe stato necessario o ridurre di un terzo le dimensioni dei ligamenti nelle prime o accrescerle in proporzione nelle seconde o forse modificare le dimensioni dei ligamenti nelle une e nelle altre per portarle ad uguaglianza di condizioni. Questo ragionamento, oltre a non essere giusto, è di carattere troppo rivoluzionario perchè si possa, senza prima averlo verificato colle più minuziose esperienze, accettarlo come risultato positivo di una teoria astratta. Esso suppone da un lato che le formole usuali della resistenza delle travi si applichino nello stesso modo alle piccole ed alle grandi navi, e dall'altro lato si basa sull'ipotesi (ipotesi che suppone in funzione tutti gli sforzi di una nave in mare) che se due navi, considerate come travi vuote, hanno eguale solidità, dovranno reggere ugualmente al mare. Vi sono dunque delle buone ragioni per esitare ad accettare di prima giunta questa dottrina, ed altre se ne troverebbero ancora ove la si sottomettesse al crogiuolo dell'esperienza.

Si prenda ad esempio una nave piccola in ferro di 200 tonnellate che abbia 135 piedi ($41^m,14$) di lunghezza, 20 piedi ($6^m,10$) di larghezza e 10 piedi ($3^m,05$) di altezza; il fasciame della carena sarà spesso dai 5 ai 6 sedicesimi di pollice ($8^m/_m$ o $9^m/_m,5$); tal è la spessezza che l'esperienza ha dimostrata necessaria per assicurare la rigidezza di ciascuna delle sue parti, la sua durata e la garanzia contro le accidentalità. Questo fasciame costituisce, con un piccolo trincarino del ponte, con la chiglia ed i paramezzali, tutti gli elementi di resistenza longitudinale della nave. Ma poichè questi sono stati adottati in seguito a considerazioni tutt'affatto estranee alla questione della solidità longitudinale, non sarebbe giusto dedurne gli elementi simili necessarii per assicurare quella delle grandi navi. Altri esempii si potrebbero addurre su navi di 300, 400, 500 tonnellate, ed anche al di sopra L'esperienza ha molto chiaramente dimostrato che non si possono ridurre le dimensioni dei ligamenti di queste navi, benchè queste sembrino così robustamente ligate nel senso longitudinale in confronto alle navi di tonnellaggio quattro o cinque volte più grandi; l'esperienza si oppone dunque recisamente all'applicazione delle formole di resistenza delle travi vuote per assicurare una medesima solidità a navi differentissime in grandezza. Vi è di più: M. W. John fu indotto dalle sue ricerche ad una conclusione, che egli crede perfettamente giusta, quantunque possa sembrare a prima vista paradossale, cioè che il coefficiente di solidità dedotto dalle formole usuali di resi-

stenza alla flessione nel senso della lunghezza non servirebbe che imperfettamente a far conoscere quali siano le probabilità perchè una nave regga bene in mare o sia esposta a risentire molto degli sforzi del viaggio. Egli non intende parlare qui che delle navi che abbiano giunture longitudinali tali da non far temere slogamenti per effetto di deficienza di solidità nel detto senso longitudinale, e crede che questo sia il caso del più gran numero di navi che prendono il largo. È certo una cosa importantissima di assicurare la resistenza longitudinale di una nave; ma, fatto ciò, la pratica mostra ogni giorno la poca necessità di aumentare o diminuire i ligamenti longitudinali di fronte a quella di assicurare i ligamenti generali della nave Si potrebbero bene citare molti esempii, ma M. W. John si restringe a parlare soltanto delle navi a vapore a tre ponti.

Quando i regolamenti del Lloyd esigono che uno di questi tre ponti sia in ferro, essi lasciano agli armatori la scelta fra il ponte superiore e quello intermedio. Se si considera la nave come una trave vuota, è incontestabilmente il ponte superiore che conviene costruire in ferro. Ma altre considerazioni che la pratica ha fatto nascere danno spesso la preferenza al ponte di mezzo. Più di una volta si ebbe ad osservare, quando due navi di eguali dimensioni differivano soltanto nell'avere in ferro l'una il ponte superiore e l'altra il secondo ponte, che la prima benchè più robusta, considerata ben inteso come trave vuota, presentava segni di sforzi sofferti là dove l'altra non ne lasciava scorgere alcuna traccia. M. W. John non avrebbe tenuto parola di ciò se tali incidenti si fossero prodotti solo raramente in guisa da poterli attribuire unicamente a più o meno perfezione nella mano d'opera o nella qualità dei materiali; ma, dopo quel che si verifica, egli è convinto che finora siansi così imperfettamente studiati e così poco compresi gli sforzi ai quali sono sottoposte le navi in mare, che riesce impossibile al giorno d'oggi lo stabilirne le leggi generali, non tanto per le navi di diverse dimensioni e proporzioni, quanto per quelle sopra citate e che non differiscono che per la distribuzione dei materiali.

Ecco alcune considerazioni che conviene tener presenti quando si paragonano fra loro navi di differenti dimensioni, ma similmente costruite. Per ottenere il più gran momento d'arco o di sforzo longitudinale al quale una nave possa essere sottoposta, bisogna supporla sollevata o sulla cresta o sul vuoto di un ondata della stessa lunghezza di essa. Una nave grande non potrà dunque trovare ondate suscettibili di farle provare questo *maximum* di sforzo, che solo con grosso mare ed in modo intermittente. Una nave piccola invece troverà con tempo ordinario ondate per le quali sopporterà questo *maximum* di sforzo: e questo *maximum* potrà così

ripetersi frequentemente in esse, forse anche tutti i giorni. L'ossatura delle piccole navi faticherà dunque più di quella delle grandi navi.

Inoltre ognuno sa che l' inclinazione massima delle ondate trocoidali diminuisce a misura che la lunghezza di queste ondate aumenta; in altri termini, le ondate corte sono più rapide delle lunghe ondate dell'oceano; donde risulta che le piccole navi saranno sottoposte a momenti d'arco più considerevoli che le grandi. Queste poi, a misura che la loro lunghezza si estenderà su due o tre ondate consecutive, sfuggiranno agli sforzi considerevoli; i quali non si produrranno in esse che nei soli casi di tempesta degli oceani, allorchè le onde raggiungono la lunghezza di più centinaia di piedi.

Tutte queste ragioni, nonchè le difficoltà dovute alle variazioni nel rapporto della profondità con le altre dimensioni, inducono M. W. John a credere che per rappresentare esattamente il più gran momento d'arco al quale possono essere sottoposte le navi di tutti i tipi e di tutte le dimensioni, occorrerebbe una formola molto più complicata di quelle che sono state adottate finora. Nel 1874 egli propose l'approssimazione seguente:

$$\text{momento d'arco} = \frac{\text{dislocamento} \times \text{lunghezza}}{35};$$

ma acquistò la convinzione che non si possa generalmente applicare, questa formola che alla condizione di dare ad essa molta elasticità e che occorrerebbero numerosi e laboriosi calcoli per determinare i limiti entro i quali debba esser compreso il denominatore di questa frazione per navi di diverso tipo e diverse condizioni di stivamento.

La diffidenza di M. W. John circa i ragionamenti puramente teorici e non convalidati dall'esperienza si accrebbe ancora più in seguito alla lettura di una nota presentata alla medesima assemblea nel 1874 da M. Froude, di cui si conosce l'autorità. In questa nota, relativa all'influenza del peso dello scafo e dell'apparato motore sul dislocamento utile (1), M. Froude si limita a dare semplici sunti senza voler esporre una dottrina completa, ciò che fa esitare M. W. John a farne la critica, quantunque egli sia persuaso che M. Froude non rifugga dalla discussione. Ma, occupandosi degli sforzi delle navi in mare e dei principii fondamentali che reggono le relazioni fra essi e le dimensioni delle navi, M. Froude viene alle seguenti conclusioni:

Se varia la sola lunghezza, e l'ampiezza delle ondate conserva lo stesso rapporto con essa, il momento d'arco crescerà proporzionalmente al cubo di questa dimensione.

---

(1) V. *Revue Maritime et Coloniale* di giugno 1876, pag. 706.

Se varia la larghezza soltanto, il momento d'arco varierà nello stesso rapporto. Le variazioni nella profondità non hanno influenza sul momento d'arco.

Infine, se variano a loro volta le tre dimensioni, M. Froude, considerando la nave come una trave vuota, di cui il ponte, il fondo ed i fianchi formino le quattro facce, ne conclude che lo sforzo di ciascuna di queste facce varierà in ragione diretta della larghezza e del cubo della lunghezza ed in ragione inversa della profondità. La sezione dell'ordinata maestra deve stare in proporzione dello sforzo, ed il peso dello scafo è proporzionale al prodotto di questa sezione per la lunghezza; dunque questo prodotto deve variare proporzionalmente alla larghezza, alla quarta potenza della lunghezza e in ragione inversa della profondità, di modo che si avrà:

$$P = \alpha \frac{l\,L^4}{a}$$

essendo P il peso e l, L, a le tre dimensioni; e M. Froude richiama l'attenzione sul risultato, rimarchevole ai suoi occhi, che egli ne deduce, cioè che: se si aumenta la grandezza di una nave, facendone variare la sola lunghezza, od anche facendone variare le tre dimensioni nel medesimo rapporto, il peso aumenterà nei due casi come la quarta potenza della lunghezza, quantunque nel primo caso il dislocamento aumenti proporzionalmente a questa sola dimensione e nel secondo caso proporzionalmente alla sua terza potenza.

Questo risultato può esprimersi sotto una forma la quale basta, secondo M. W. John, a dimostrarne la falsità. Esso viene a significare che, restando costante la lunghezza, si potrà far variare come si vorrà la larghezza e la profondità senza cambiar nulla al peso dello scafo, purchè queste due ultime dimensioni variino nello stesso rapporto. Secondo questa formola si potrebbe dunque raddoppiare la larghezza e la profondità e quadruplicare la capacità della nave, anche riducendo le dimensioni dei ligamenti a metà. E M. W. John crede che nessuno dei costruttori che lo ascoltano acconsentirebbe a ridurre la spessezza del fasciame esterno, quella dei ponti e delle cinte nello stesso tempo che fosse aumentata la capacità delle navi; ed ecco dove conduce la teoria della resistenza delle travi quando si vuole applicarla alle navi.

Se egli parla di queste cose lo fa unicamente per mostrare a qual pericolo si metta chi vuol determinare le dimensioni dei ligamenti delle navi col semplice aiuto di ragionamenti teorici invece di seguire gl'insegnamenti dell'esperienza, notando con diligenza e scrupolosità le circostanze che accompagnano il deterioramento degli scafi. La determina-

zione della resistenza e del peso degli scafi mediante formole generali applicabili alle navi di ogni dimensione presenta difficoltà quasi insormontabili, e delle quali forse non si può rendersene ragione; poichè è ben certo che, allorquando si passa da una piccola ad una grande nave, bisogna modificare completamente le disposizioni della costruzione. Del resto ciò si può chiaramente dimostrare paragonando due navi, l'una di 200 tonnellate l'altra di 3000, alle quali le formole, se fossero giuste, dovrebbero potersi applicare egualmente.

La piccola nave, di cui diamo la sezione maestra (fig. 1) e la quale ha 135 piedi (m. 41,15) di lunghezza su 20 piedi (m. 6,10) di larghezza e 10 piedi (m. 3,04) di profondità, ha la sua solidità longitudinale sufficientemente assicurata, siccome si è detto più sopra parlando del suo fasciame esterno, delle cinte del ponte, della chiglia e dei paramezzali. Questo si sa poichè le molte navi di simil genere costruite da un gran numero di anni a questa parte hanno sempre navigato convenientemente: e si sa di più che le dimensioni adottate per i ligamenti di esse non hanno nulla di eccessivo, poichè le navi di eguale grandezza che si vollero costruire più leggermente sono riuscite troppo deboli ed è stato necessario rinforzarle durante il loro servizio.

Suppongasi ora di voler dedurre da questa piccola nave le dimensioni convenienti ai ligamenti di una nave di grandezza press'a poco tripla, per esempio di una nave attualmente in cantiere e di cui la lunghezza sia di 390 piedi (m. 118,87), la larghezza di 38 piedi e 6 pollici (m. 11,73) e la profondità di 28 piedi e 6 pollici (m. 8,69), ossia avente una larghezza doppia, una lunghezza ed una profondità triple ed uno spostamento 15 volte più grande di quelli della piccola nave. Aumentando tutte le sezioni trasversali in ragione diretta del cubo della lunghezza, della prima potenza della larghezza e in ragione inversa della profondità, si verrà a dare al fasciame una sezione 18 volte più grande di quella del fasciame della nave di 200 tonnellate. Ma lo sviluppo dell'ordinata maestra nella nave di 3000 tonnellate non è che due volte e mezzo più grande di quello della piccola nave; dunque bisognerebbe, per ottenere la desiderata sezione trasversale nel fasciame, fare questo sette volte più spesso di quello dell'altra nave, ciò che darebbe ad esso una spessezza di 2 a 3 pollici (di 5 a 7 centim., 5). Ora, nel fatto, il fasciame di questa grande nave ha la spessezza di $\frac{11}{16}$ di pollice (19 millimetri), come i più forti piroscafi americani delle stesse dimensioni; e bisogna considerare che i due sistemi di costruzione differendo essenzialmente, la nave grande ha due ponti completi in ferro, una terza serie di barrotti riuniti con cinte di ferro ed infine dei fortissimi paramezzali nel

fondo. La fibra invariabile nella piccola nave è situata ai 60 centesimi della distanza contata dal livello del ponte alla parte superiore della chiglia; mentre nella grande nave è situata ai 53 centesimi della stessa distanza contata a partire dal ponte di coperta.

Se al contrario si fosse preso per punto di partenza la nave grande, lo stesso ragionamento avrebbe fatto trovare per il ponte ed il fasciame di carena della piccola nave spessezze troppo deboli perchè fossero ammesse in pratica, e sarebbe stato necessario cambiar sistema di costruzione. Ed ecco dei dettagli che non è permesso ignorare, quantunque si abbia il desiderio di generalizzare e di ammettere principii che si applichino a tutti i casi. M. W. John ha scelto, per dare chiarezza al suo ragionamento, navi di dimensioni disparatissime; ma per i casi intermedii dovrebbero ammettersi dei cambiamenti nel fissare le dimensioni delle giunture secondo un metodo analogo.

Egli crede così di aver dimostrato che qualunque formola, per essere applicabile alla determinazione delle dimensioni dei ligamenti, deve tener conto non solo delle forze esteriori alla nave ma anche delle modifiche nella costruzione interna di essa rese necessarie dalle differenti dimensioni. Egli non conosce alcuna formola di questo genere; ma non crede sia impossibile trovarne una applicabile in certi limiti, sebbene pensi che questa sarebbe complicatissima, quasi completamente empirica e stabilita secondo i dati della pratica. E bisogna considerare inoltre che per semplificare a questo punto la questione, converrebbe prescindere dal sistema di ossatura della nave, come pure da tutti quei problemi complicati che si è costretti a risolvere affine di dare la medesima solidità a tutte le parti della nave, e sopratutto a quelle che si approssimano alle estremità.

Ma, prima di cominciare questa discussione, M. W. John fa notare un fatto che, per non essere stato preso bene in considerazione, lo ha spesso impressionato: cioè la proposta, parecchie volte ripetuta, di costruire l'ossatura di tutte le navi di commercio nel sistema longitudinale. Nelle piccole navi bisogna dare al fasciame di carena una certa spessezza per assicurare la solidità di tutte le parti ed evitare gli sfondamenti ai quali esse sono esposte sia per arrenamenti sia per urti contro gettate, puntoni, imbarcazioni, ecc.; e questa spessezza, ben calcolata, basta ad assicurare tutta la solidità longitudinale richiesta dalla teoria delle travi vuote. La questione, a quanto sembra, non è dunque di fare un'ossatura che assicuri la solidità della nave considerata come trave vuota, ma di avere un'ossatura che sostenga bene il fasciame ed assicuri nel miglior modo l'invariabilità delle forme. In quest'ordine d'idee il sistema di

ossatura longitudinale è l' ultimo da adottarsi per il fondo della nave, poichè in tutte le navi di commercio a membratura trasversale la solidità dei fondi supera quasi sempre di molto quella delle parti alte. Questa superiorità è meno sensibile nelle grandi navi che nelle piccole, poichè i ponti in ferro consolidano fortemente le parti alte ed hanno l' effetto di rinforzare la fibra invariabile della nave. Nondimeno la solidità dei fondi è pure in questo caso superiore a quella delle parti alte, e la fibra invariabile resta al disotto del mezzo dell' altezza sulla chiglia. Non si sa vedere dunque la necessità di sostituire al sistema trasversale di ossatura il sistema longitudinale, nei fondi sopra tutto, a meno che quest' ultimo faccia ottenere o più rigidezza od un' eguale rigidezza con una diminuzione nella spesa o nel peso dello scafo. E si arrivasse pure ad ottenere questi risultati in virtù della teoria della resistenza delle travi vuote, la nave risponderebbe essa alle esigenze della navigazione mercantile?

M. W. John porge tutte queste osservazioni tali e quali si presentano alla sua mente, senza pretendere però di discutere a fondo i meriti dei due sistemi di costruzione. Il vecchio sistema trasversale è stato conservato dalla gente pratica a dispetto delle critiche più energiche; e bisogna credere che esso non sia in contradizione, così completamente come spesso si è detto, coi principii della scienza. Ad ogni modo per trattare a fondo la questione occorrerebbero ricerche scientifiche ben più serie di quelle state fatte sinora.

Questo lato della questione si collega molto strettamente con lo scopo delle ricerche a cui M. W. John si è dato di recente e delle quali non dispiacerà averne un breve sunto. Col concorso di qualche suo collega egli ha tentato di sottomettere al calcolo la questione degli sforzi trasversali e della solidità generale delle navi, ed assicura di aver riconosciuto il problema veramente complicato e difficile. Ecco in breve i principii che lo hanno guidato nel suo lavoro:

Quando si vuol sapere quale sforzo può sopportare in una delle sue parti una nave a galla, in una posizione qualunque, ciò che rende più difficile la determinazione del momento di resistenza che essa può opporre a questo sforzo è il gran numero di parti della costruzione che contribuiscono, con più o meno efficacia, a resistere a questo sforzo o a distribuirlo. Suppongasi, per maggior semplicità, una nave di cui il carico sia uniformemente ripartito e si consideri in essa una sezione per la quale vi sia, in acque tranquille, equilibrio fra il suo peso e la spinta dell' acqua. In mare le pressioni esterne variano continuamente e, al momento in cui questa sezione traverserà la cresta di un' ondata, il suo

peso diverrà inferiore alla spinta, mentre che avrà luogo il contrario quando essa sarà nel vuoto dell' ondata. Ne risultano dunque per questa parte della carena una tendenza ad emergere e ad immergersi alternativamente e sforzi che non hanno alcuna analogia con quelli che può sopportare una trave vuota. L' energia con la quale l' ossatura interna può resistere a questo lavoro dipende maggiormente dalla sua altezza e dalla sua poca larghezza. I madieri offrono dunque sotto questo rapporto maggior vantaggio delle cinte longitudinali, le quali avrebbero eguale altezza, a meno che queste non fossero invariabilmente legate con paratie trasversali complete o parziali le une vicinissime alle altre. Ma queste paratie, non occorre dirlo, sono riguardate come nocevolissime dagli armatori a causa della interruzione di carico che ne risulta.

Per una data inclinazione della carena si può calcolare con qualche approssimazione la resistenza prodotta da un certo numero di madieri e dal fasciame che li ricopre, ed alla quale converrebbe aggiungere quella della chiglia e del paramezzale del centro, che agiscono come due travi congiunte, unitamente agli altri paramezzali che potrebbero esistere. Ma non si potrà ottenere un risultato esatto che operando sopra una lunghezza ben definita della nave, siccome l' intervallo compreso fra due paratie, e supponendo uno stivaggio ben determinato in tutto questo intervallo. Bisognerà anche tener conto del sostenimento dato dai puntelli alla carena; questi pezzi non hanno altro effetto che quello di trasmettere ai barrotti le deformazioni subite dal fondo e viceversa; è dunque con la resistenza che i barrotti oppongono a quelle deformazioni che bisogna misurare l' appoggio dato dai pontelli al fondo della nave. Ciò fa vedere quale importanza abbia la flessibilità più o meno grande dei pezzi in giogo. Se le lamiere dei paramezzali sono molto alte ed i barrotti lo sono poco, questi ultimi potranno, senza soffrire, archeggiarsi ben più del fondo; in conseguenza di che per qualunque deformazione della carena il fondo garantisce i barrotti contro un eccesso di sforzo. M. W. John crede che nessuna delle navi dell' epoca nostra abbia corso serio pericolo a causa di questo genere di sforzi; ma è probabile che questi abbiano azione nei sintomi di slegamento spesso osservati nei fondi. Le deformazioni delle navi a galla sono difficili a constatare; ma esse divengono sensibilissime per le navi che arrenano in modo da non essere che parzialmente sostenute dall' acqua. In tal caso si trova un certo numero di madieri deformati, e la chiglia ed i paramezzali si curvano egualmente ad arco, la lunghezza del quale dipende sia dalla superficie di galleggiamento, sia dalla posizione delle paratie trasversali, ed infine i bagli del ponte superiore sono scalzati dai loro incastri.

La formola $\frac{p}{y} = \frac{M}{I}$ (nella quale p rappresenta lo sforzo per pollice quadrato della sezione, y la maggior distanza alla fibra neutra, M il momento di flessione ed I il momento d' inerzia della sezione) può servire a determinare la resistenza alla flessione, nonchè la freccia massima dei barrotti considerati come travi incastrati alle loro estremità. Si può anche applicare a questi la formola $\alpha = \frac{p\,l^2}{6\,E y}$, nella quale α rappresenta la freccia, l la mezza lunghezza del barrotto, E il coefficiente di elasticità ed infine p e y hanno lo stesso significato che nella formola precedente.

La deformazione dei fondi e la loro resistenza alla flessione non sono tanto facili a calcolare. Se si ammetta il caso più semplice, ossia se si consideri ciascun madiere come un trave caricato nel suo mezzo e assottigliato gradatamente da questo punto a ciascuna estremità, si può adoperare la formola seguente:

$$d = \frac{p\,l^2}{2\,E} \left\{ \frac{3\,a - b}{(a - b)} - \frac{1}{b} - 2\,\frac{(log_e\,a - log_e\,b)}{(a - b)^3} \right\},$$

nella quale d, p, l, E, conservano lo stesso significato che nelle altre due formole, a rappresenta la metà dell' altezza del madiere nel suo mezzo e b la metà della sua altezza a ciascuna estremità. Nel caso in cui, invece di supporlo applicato al mezzo, si supponesse il carico uniformemente ripartito, la formola sarebbe assai modificata e darebbe luogo a complicazioni delle quali M. W. John non vuole occuparsi in questa nota.

Applicando queste formole ad una nave di 254 piedi (m. 86,56) di lunghezza su 34 piedi e 2 pollici (m. 10,41) di larghezza e 24 piedi e 5 pollici m. 7,47) di profondità, di cui i paramezzali abbiano 23 $\frac{1}{2}$ pollici su $\frac{9}{16}$ di pollice (60 su 14 centimetri) ed i barrotti del ponte siano formati da una lamiera alta 7 pollici (18 centimetri) e spessa $\frac{7}{16}$ di pollice (11 millimetri), guarnita di cantoniere di 3 pollici (76 millimetri) di larghezza per ciascuna faccia, con $\frac{3}{8}$ di pollice (millim. 9,5) di spessezza, M. W. John ha trovato che i madieri non possono sopportare una flessione grande come la possono sopportare i barrotti, abbenchè abbiano una sezione trasversale molto superiore a questi. I barrotti del secondo ponte, formati da cantoniere di 5 $\frac{1}{2}$ pollici (139 millimetri) su 3 pollici (76 millimetri) ed $\frac{8}{16}$ di pollice (millim. 12,7) di spessezza, ribaditi ad

un ponte in lamiera spesso $\frac{6}{16}$ di pollice (millim. 9,5), sopporteranno una flessione anche più grande di quella del ponte di coperta, mentre quelli del ponte di corridoio offriranno alla loro volta minor resistenza di quelli degli altri due ponti. Tuttavia, in ragione della rigidezza dei puntelli, essi debbono inflettersi come tutti della medesima quantità, e la resistenza che debbono opporre alla deformazione attuale è inferiore alla loro resistenza massima, quasi nel rapporto della flessione attuale alla massima flessione che essi possono sopportare.

L'applicazione di queste formole può dar luogo ad un dubbio, che ha una certa analogia con la questione da molto tempo dibattuta a proposito delle navi di cui la tonditura varii. È il mezzo che si eleva o sono le estremità che si abbassano? Allo stesso modo qui si può domandare se è la linea mediana che si eleva o le estremità dei madieri che si abbassano. Pertanto è ben certo che la parte quasi verticale della murata che succede ai madieri è assai meno soggetta della linea mediana di questi a deformarsi in un piano verticale; dunque, nell'occuparsi delle variazioni del peso e della spinta lungo una carena, è giusto il considerare la costruzione del fondo come un trave incastrato alle sue estremità e caricato, o nel suo mezzo solamente, ovvero in un modo più o meno uniforme.

È interessante studiare l'effetto dello sforzo sui barrotti. Se questi fossero semplicemente sostenuti alle loro estremità, il loro mezzo verrebbe a sopportare il più gran momento di flessione. Ma le estremità son tenute con braccioli fissati all'ossatura e con cinture in lamiera. Ne risulta che il barrotto è rinforzato; che esso non può più inflettersi tanto, e che infine il momento di rottura è tanto considerevole al mezzo quanto alle estremità. Così non è difficile vedere che nel caso di arrenamento certi barrotti si rompono nel loro mezzo e certi altri presso il bracciolo di attacco, gli uni a dritta, gli altri a sinistra. A causa della curvatura del barrotto il momento che tende a flettere questo ha per effetto di respingere la murata in fuori se esso è diretto dall'alto al basso, e di farla rientrare se ha una direzione contraria. In tutti i casi la sua azione è combattuta dalla larga cintura che lega le estremità dei barrotti ed inoltre serve a trasmettere lo sforzo del barrotto sui fianchi ed a far lavorare, per così dire, il fasciame esterno.

Con procedimenti analoghi si potrebbero calcolare le resistenze relative delle varie parti dei fianchi della nave, ma M. W. John non può intraprendere uno studio dettagliato a tale riguardo, non essendo ancora in caso di porgere una serie completa di risultati numerici adatti a portarlo a serie conclusioni. Fra tutte le forze che agiscono sopra una nave

ve ne ha di quelle l'effetto delle quali è piuttosto dinamico che statico e che per conseguenza la discussione scientifica su di esse presenta difficoltà gravi. Nel solo studio degli sforzi dovuti all'arco od alla deriva, si lasciano spesso da parte i movimenti verticali, i quali diminuiscono lo sforzo dovuto all'arco ed aumentano quello dovuto alla deriva, sforzi di cui non si è probabilmente studiata l'influenza per ciascuna inclinazione della nave. Ordinariamente si trascurano in egual modo tutte le forze generate dal movimento laterale del mezzo, ambiente, nel caso in cui una nave venga a tagliare per traverso una sequela di ondate lunghe e profonde. Quando un'ondata raggiunge una lunghezza di 300 piedi (m. 91,44), con una profondità di 15 piedi (m. 4,57), la velocità delle molecole della superficie è di 6 piedi 2 pollici (m. 1,89) per secondo. Se una nave si presenta obliquamente a queste ondate, in modo che le sue due estremità siano sopportate da due ondate vicine, mentre che il mezzo sia sospeso nel vuoto che le separa, essa è sottoposta ad un momento di torsione e ad un momento di contro-arco considerevolissimo, essendo le due estremità spinte a muoversi con la velocità dell'acqua che forma la cresta delle onde mentre che il mezzo tende ad abbassarsi nel vuoto; e questi sforzi non tarderanno a doventare diametralmente opposti allorchè il mezzo della nave sarà alla sua volta sollevato dalla cresta di un'ondata e le due estremità di essa sollecitate ad abbassarsi nel vuoto compreso fra un'ondata e l'altra. Gli sforzi laterali sulle estremità della nave, fra queste due posizioni estreme, non si controbilanceranno ed essa non farà che delle orzate.

M. W. John spera di giungere in avvenire a dare dei risultati numerici affine di poter misurare tutte queste varie forze. Intanto egli non ha potuto che esporre incompletamente in quale ordine d'idee si lavori dal comitato del Lloyd nella speranza di pervenire a fare un po' più di luce sulla questione degli sforzi e della solidità delle navi, argomento di cui è facile comprendere la immensa difficoltà nonchè l'obbligo che il suddetto comitato, ed insieme ad esso M. W. John, si è assunto di studiarlo completamente e diligentemente. Per conto suo, M. W. John può dire che con la posizione che egli occupa al comitato del Lloyd, secondato da colleghi capaci e che non retrocedano di fronte a veruna serie di calcoli, astratti e laboriosi che possano essere, ed infine aiutato dagli avvertimenti e dai consigli degli anziani, tanto conosciuti per la loro grande esperienza di giudizio in tutto ciò che concerne la costruzione navale, può dire che non dispera di poter pervenire a risultati più soddisfacenti e più precisi di quelli che si ottennero finora, e spera vedere bentosto un numero sempre crescente di nuovi studiosi correre ad ap-

pianare questo medesimo campo di ricerche, ricerche piene d'interesse e di cui egli non può prevedere i limiti.

d'A.

NAVIGAZIONE DI STIMA E SCANDAGLIO W. THOMSON. — Il capitano Miller, in un articolo intitolato *Accurate navigation*, pubblicato nel *Nautical Magazine* di maggio 1878, accennando ai casi più frequénti nella navigazione, quelli cioè in cui il comandante di un bastimento non può guidarsi con le regole precise della scienza e trovasi perciò ridotto alle sole congetture del cammino stimato, pone in rilievo la fallacia dei criterii che si traggono dai computi del manuale (*dead reckoning*), dove non trovasi veruna base certa per poter controllare la loro esattezza, specialmente allorchè se ne avrebbe maggior bisogno, cioè con grosso mare e cielo scuro. Il capitano Miller osserva che quei computi, ancorchè esatti per loro stessi, sono però basati sulla ipotesi che il bastimento segua con precisione la corsa stabilita, ciò che è ben lungi dal verificarsi nella pratica per le seguenti cagioni dei cui effetti non si tiene affatto conto nel manuale.

La prima è la diversa efficacia dell'azione del timone, prescindendo anche dalla diversa abilità dei timonieri, dipendentemente dai diversi stati del mare. Havvi poi l'alterazione nelle indicazioni della bussola nautica, prodotta dalla instabilità della rosa per i moti di beccheggio e di rollio del bastimento. Inoltre v'ha il deviamento prodotto dall'azione laterale dello scaroccio nonchè il moto di trasporto che occasionalmente acquistano i marosi per l'azione del vento, anche in paraggi dove le carte non segnano veruna corrente, oltre le modificazioni cui vanno soggette le stesse correnti costanti, tanto nella loro velocità quanto nella loro larghezza, sempre per l'azione del vento. Vengono quindi le influenze che concorrono, in varia misura secondo lo stato del mare, ad alterare le indicazioni della barchetta.

Gli errori prodotti da tutte queste cagioni divengono senza dubbio più rilevanti col cattivo tempo, allorchè si naviga verso terra e al termine di un lungo tragitto. Una gran parte dei disastri che non di rado hanno luogo quando le condizioni del tempo non permettono altro modo di direzione che quello di stima, dev'essere attribuita a fuorviamenti prodotti da una o più delle suaccennate cagioni, e che non si ha modo di misurare, vedendosi talvolta delle navi perdersi ad onta che i loro comandanti abbiano seguito con cura le indicazioni dei portolani e del manuale. Perciò il capitano Miller invoca con ragione il lume della scienza per riuscire a togliere quelle cagioni di errori, troppo frequenti nella navigazione di

stima, o ad avere in modo preciso la misura degli stessi errori allorchè si producono.

Ad ottenere in gran parte un tale scopo sembra che debba riuscire molto giovevole l'uso del nuovo apparato del signor William Thomson per iscandagliare dal bordo di una nave che corra con grande velocità, senza essere obbligati a diminuirla, ed in profondità d'acqua che può giungere fino a metri 46. Stimiamo perciò utile lo esporre qui alcuni particolari intorno al detto apparato ed al suo uso, estraendoli da una relazione fattane dallo stesso autore e pubblicata nel periodico *The Journal of the Royal United Service Institution*, n. 94 del vol. XXII. Duplice era la difficoltà da superare per raggiungere lo scopo sopra indicato: far discendere sino al fondo il peso dello scandaglio e riconoscere in modo sicuro la profondità cui esso è disceso. Nella pratica havvi ancora un'altra difficoltà, relativa al ritiro dello scandaglio, giacchè se nelle esplorazioni scientifiche di grandissime profondità può talvolta adottarsi il partito di lasciare sul fondo il peso dello scandaglio ritirando soltanto la sagola cui trovansi attaccati gl'istromenti, nella pratica della navigazione non potrebbesi mai correre il rischio di perdere il detto peso ad ogni rilevamento ed anzi una tale eventualità devesi considerare come rarissima e soltanto possibile dopo molti scandagli. La prima e la terza di siffatte difficoltà non sono mai state sin qui superate, fintantochè cioè si è fatto uso della sagola di canape, eccettochè per profondità molto limitate e con delle velocità inferiori di molto a quelle dei celeri vapori odierni; e per fermo riesce impossibile con lo scandaglio comune, ancorchè venga maneggiato con la massima attenzione, lo scandagliare in 30 e più metri d' acqua dal bordo di un bastimento che corra con la velocità di 16 nodi.

Il signor Thomson ha superato queste difficoltà facendo uso del filo metallico che si adopera per le corde dei pianoforti, nel quale al vantaggio di una grande forza va unito l'altro di una superficie piccolissima e levigata, e perciò quando è immerso non subisce verun notevole ritardo al moto da parte del mezzo resistente. Il filo d'acciaio usato con questo scandaglio ha il peso di circa 0,68 di chilogramma per ogni 183 metri e resiste ad una trazione di 103 a 108 chilogrammi; la sua circonferenza è di circa mm. 7. Allorchè non lo si adopera si tiene immerso in una soluzione di calce dentro una cisterna di ferro galvanizzato; per tal modo preservato accuratamente dalla ruggine, il filo ha una durata tanto lunga che, meno straordinarii accidenti, esso sopravvive alle piastre e alle coste di ferro del bastimento. È bensì vero che ove s' impigli dentro una fessura di roccia il filo è irremissibilmente perduto, ma questo caso è rarissimo, nè sembra che abbiasi da temere verun altro accidente ir-

rimediabile, ove l' apparato venga maneggiato con attenzione; sopra tutto devesi aver cura nell'alarlo che non si producano colli o verine.

Allorchè si ha da scandagliare ad intervalli di un'ora, od anche più spesso, la ruota intorno a cui s'avvolge il filo si terrà montata sui sostegni con tutti gli accessorii preparati e al posto; ma nelle altre circostanze si terrà immersa nella soluzione calcarea dentro la cisterna; gli acccessorii peraltro si terranno sempre pronti vicino al piede dell' apparato.

È a sapersi che il peso dello scandaglio non è già immediatamente attaccato al filo metallico, ma trovasi legato ad un tratto di sagola, lungo circa m. 3, che al momento di operare viene attaccato all'anello col quale termina il filo metallico. Il detto peso è di ferro galvanizzato, della lunghezza di 7 a 10 centimetri e del peso di circa 11 chilogrammi. Esso deve essere spalmato con sevo non solo nella cavità inferiore, ma altresì tutt'intorno alla sua base per un'altezza di circa 2 centimetri, affinchè il suo ciglio possa raccogliere qualche saggio del fondo nel caso vi strisci sopra.

Con le suaccennate avvertenze e con la pratica delle disposizioni regolamentari intorno all'uso dello scandaglio non occorre più di un minuto di tempo per cavar fuori la ruota dalla cisterna, metterla al posto, aggiustare la corda del freno, attaccare la sagola del piombo e quindi esser pronti per iscandagliare. Si faccia molta attenzione che l'anello col quale termina il filo d'acciaio, allorchè non vi si trova attaccata la sagola del piombo, sia bene assicurato alla ruota, mediante una cordicella che si fissa ad un occhio collocato a tal uopo nella ruota stessa, perchè se il capo del filo restasse in bando si correrebbe rischio, nel rimuovere la ruota, di fargli subire un qualche storcimento che potrebbe produrre un collo nel tirare il filo.

Diamo più sotto una succinta descrizione dell'apparato e della sua manovra; frattanto sarà bene premettere un cenno sul registratore della profondità, che nella figura si vede legato di fianco alla sagola del peso dello scandaglio. Esso è costruito sullo stesso principio di quello detto automatico di Erichsen, brevettato nel 1836, sul principio cioè della compressione dell'acqua per mezzo dell'aria, ma ne differisce sostanzialmente quanto al modo di segnare l'altezza cui l'acqua s'innalza dentro il tubo, giacchè in questo del Thomson un tal modo si ha mediante un' azione chimica, e perciò la registrazione essendo diretta riesce più semplice ed immediata. A tale effetto si fa uso di un tubo di vetro con la estremità superiore chiusa e la inferiore aperta, il quale si cala custodito dentro un altro tubo di metallo, chiuso anch' esso al disopra e aperto al disotto;

l'interno del tubo di vetro è spalmato con un preparato di cromato di argento. Al contatto di questo con l'acqua marina ha luogo una doppia decomposizione; la clorina lascia il sodio del sale comune per combinarsi con l'argento, mentre l'acido cromico e l'ossigeno lasciano l'argento per combinarsi con il sodio. Per tal modo nella parte interna del tubo bagnata dall'acqua marina al cromato d'argento, che è di colore arancio, si sostituisce il cloruro d'argento, insolubile e di colore bianco. Il cromato di sodio poi discioltosi nell'acqua viene espulso dall'aria che torna ad espandersi appena il tubo esce fuori dall'acqua. Estratto il tubo lo si misurerà con la scala che segna le altezze in funzione delle varie pressioni idrostatiche, e la misura corrispondente alla divisione dei due colori dentro il tubo sarà senz'altro quella della profondità cercata ogni qual volta la pressione barometrica oscilli tra mm. 730 e mm. 750. Con pressioni barometriche maggiori si faranno le seguenti correzioni, cioè:

Col barometro a mm.	756	si aggiungerà metri	1,83	ad ogni metri	73	della profondità letta sulla scala
»	» 762	»	»	»	55	
»	» 775	»	»	»	37	
»	» 787	»	»	»	27	

La base *A* dell'apparato si fissa con chiavarde, ovvero si assicura con cavi al coronamento di poppa, o sopra una piattaforma appositamente costruita per sorreggerla, cosicchè il peso dello scandaglio allorchè è pronto pende liberamente sull'acqua dalla ruota *B*, la quale porta ravvolto intorno a sè il filo d'acciaio.

Intorno al tamburo di detta ruota è praticata un'ingolatura pel passaggio della corda di freno *M M;* questa dall'un capo viene assicurata all'occhio del contrappeso *E*, e dopo passata per la suddetta ingolatura, come vedesi indicato dalle linee punteggiate, si fa girare sulla piccola ruota posteriore *G*, fermandola dall'altro capo alla sbarra *F*. Prima di fissarvela si alzerà il peso *H* fino al punto *a*, per modo che il contrappeso *E* cada sulla base *A*, e ciò dovrà ripetersi ogni volta che si verificherà essersi la detta corda di soverchio allungata per lo stiramento. Il freno in tal posizione non esercita veruna trazione sul tamburo; si abbassi ora lo stesso peso *H* al punto marcato *c*; con ciò avrassi la massima resistenza applicata al tamburo, la quale basta per impedire al filo d'acciaio di svolgersi mentre il peso dello scandaglio sta pendente sulla poppa. Per eseguire uno scandaglio adunque la prima cosa da farsi è sollevare il peso *H* alla posizione media marcata *b*, ciò che permetterà alla ruota del filo di

obbedir subito alla trazione del peso dello scandaglio e di girare con rapidità finchè quello non tocchi il fondo. Durante questo tempo il contrappeso *E*, il cui capo *D* è attaccato alla corda di freno *M*, oscillerà verticalmente fra il punto d'arresto *K* e la base *A*, esercitando sulla detta corda uno sforzo di circa chilog. 3, pel quale si sviluppa una resistenza di chilog. 2 $^1/_2$ circa allo svolgimento del filo; questa costante forza ritardatrice è sufficiente per arrestare la ruota quando lo scandaglio tocchi il fondo. Appena ciò avrà luogo, si faccia ricadere il peso *H* al punto *c*, si fermi col manubrio d'arresto l'asse del tamburo e si legga sul contatore il numero dei giri fatti, il quale diviso per la metà rappresenta il numero delle braccia filate, giacchè occorrono due giri della ruota per isvolgere un braccio di filo. Subito dopo si comincerà ad alare per ritirare lo scandaglio, risollevando prima di tutto il peso *H*; ciò toglierà quasi interamente la forza ritardatrice applicata contro il movimento della ruota del filo, ma per toglierla del tutto, come si richiede in un alaggio molto lungo, sarà ben fatto che un uomo mantenga il peso *H* nella sua posizione più elevata.

Per il maneggio regolare di questo apparato occorrono le seguenti avvertenze:

1° Bisognerà avere a bordo un centinaio di tubi di vetro preparati per il registratore, e questi dovranno essere custoditi dentro una cassa metallica a doppia fodera, tenendo costantemente lo spazio tra le due pareti riempito con acqua marina, affinchè la temperatura dell'ambiente in cui si custodiscono i tubi sia press'a poco eguale a quella del mare, giacchè una differenza troppo notevole potrebbe viziare i risultati dell'operazione. Nelle giornate molto calde poi sarà mestieri di rinnovare l'acqua il più spesso possibile.

2° Nell'eseguire uno scandaglio si abbia cura di non sollevare di troppo il peso in guisa che il contrappeso cada sulla base; è mestieri, come si è detto, che questo oscilli liberamente fra la medesima e il punto d'arresto superiore, affinchè da un lato la ruota non provi troppa resistenza per parte del freno, la quale ritarderebbe il sollecito svolgimento del filo, ma d'altra parte ne provi abbastanza perchè il filo rimanga bene stirato, condizione questa importantissima, giacchè quando il peso dello scandaglio ha toccato il fondo se il filo restasse troppo lento si torcerebbe e potrebbe formare un collo con pericolo di rottura.

3° La lettura fatta col tubo di vetro non è necessario che venga eseguita ad ogni scandaglio, ma sarà utilissimo ripeterla ogni tre o quattro volte secondochè si stimerà conveniente di controllare più o meno spesso i rilevamenti dedotti dalla lettura del contatore. Importa però di

rilevare ogni volta la natura del fondo, osservando le particelle di esse rimaste attaccate al peso dello scandaglio.

Il signor Thomson allega parecchi esempii dell'uso fatto con eccellenti risultati del suo nuovo scandaglio. Questo è stato sperimentato la scorsa estate a bordo della nave britannica *Minotaur*, per iniziativa dell'ammiraglio Beauchamp Seymour e del capitano lord Walter Kerr, in un viaggio di ritorno da Vigo, ed ecco con quali lusilnghiere espressioni lo stesso capitano Kerr dette contezza all'inventore della macchina del buon risultato ottenutone:

« La macchina per iscandagliare è oltremodo utile. Noi la tenemmo continuamente in opera navigando nel canale dal momento del nostro ingresso sulla zona dei terreni avventizii (*line of soundings*) fino all'arrivo in Plymouth, e quantunque corressimo con fòrte brezza e grosso mare da poppa con la velocità di dieci miglia, potemmo scandagliare come se fossimo stati sulle ancore. Segnalando gli scandagli alla squadra, appena rilevati, potemmo, malgrado il cielo fosco, verificar bene la nostra posizione e risparmiare così il tempo che sarebbe occorso alle singole navi per fare i loro rilievi. »

Nel terminare questa succinta rassegna non possiamo tralasciare per l'importanza del soggetto, di ritornare alquanto sopra quella tra le principali cagioni di errore nella navigazione di stima che viene indicata dal capitano Miller come azione di trasporto per parte dei marosi. Questa che, al dire di lui, non di rado si manifesta anche dove non esistono correnti costanti, è evidentemente la stessa che il de Courtanvaux chiamò *incognito moto di trasporto*, il Macarte *agente occulto*, lo Hall *impulso misterioso*, il Piddington *ignota ma fatale corrente*, e che dal Cialdi è stata distinta col nome di *fluttocorrente;* il qual fenomeno è stato da questo ultimo scrittore assai ben chiarito, avendolo egli, come si esprime il Merrifield, *tolto dal campo delle ipotesi e collocato in quello dei fatti accertati.* La potenza di un tal fenomeno venne ben dimostrata dal Cialdi stesso nello spiegare le cagioni della perdita della fregata russa *Alexandre Newski*, avvenuta il 25 settembre 1868 sulla costa del Jutland, e più recentemente è stata confermata dal comandante Lovera de Maria nella sua relazione della navigazione eseguita nel 1871 lungo le coste del Giappone a bordo della pirocorvetta *Vettor Pisani*, nella qual relazione si legge che il fluttocorrente *risultò poter conservare forza anche in senso opposto ad una corrente costante, qual è quella di Kuro Siwo, altrimenti detto il Fiume Nero del Giappone* (1).

(1) Ved. *Rivista Marittima* anno 1869, fasc. di novembre, pag. 1514 e seg.; anno 1873, fasc. di decembre, pag. 477.

I DANNI NELLA PRORA DEL "KONIG WILHELM."— Togliamo dall'*Engineer* il disegno qui annesso rappresentante la prora della corazzata prussiana *König Wilhelm* nelle condizioni in cui fu trovata appena immessa in bacino a Porsmouth. Come si vede da tale disegno, lo sperone ed una parte della ruota di prora sono piegati verso il fianco sinistro e formano un angolo di circa 45 gradi colla linea centrale della nave. La punta dello sperone si trova spostata da questa linea m. 1,72. Il fasciame del fianco dritto è aperto e sconnesso a partire da circa un metro dalla chiglia fino alla scoperta. Tutti i perni che erano del diametro da 28 a 37 millim. e che avvitati nella ruota di prora e nello sperone, trattenevano le piastre su cui erano ribaditi, ebbero le teste rotte o portate via di netto attraverso alle piastre. Le corazze abbandonarono la ruota a causa del rilasciamento dei perni e la ruota stessa, come si vede, si ruppe presso gl' incastri delle corazze secondo una spaccatura dritta ed unita a m. 1,69 sopra la punta dello sperone. La ruota è anche spaccata nell' impalettatura, e la spaccatura trovasi a m. 2,73 sotto la punta dello sperone e corre tra le teste di due grandi perni per mezzo dei quali la ruota di prora è collegata colla chiglia. La maggior parte dei perni del fianco sinistro rimasero al loro posto. P.

IL CANNONE CORAZZATO KRUPP DA 15 CENT. — Nel nostro fascicolo di aprile scorso fu fatto cenno degli esperimenti eseguiti con questo cannone sul poligono della fabbrica Krupp a Bredelar; ora ci sembra debba interessare ai lettori il seguente articolo, che traduciamo dal *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie und Genie-Wesens :*

Il signor Alfredo Krupp, l'attuale possessore delle note fabbriche di Essen, ha ideato, or son due anni, un progetto che sembra dover far epoca nell' artiglieria e nell' arte delle fortificazioni.

Lo scopo di questo progetto è quello di sciogliere un problema nato contemporaneamente all' invenzione delle corazze, quello cioè di dare a queste una resistenza sufficiente a metterle in grado di resistere all'aumentata potenza dei cannoni e di rimediare contemporaneamente allo svantaggio di una troppo larga apertura delle cannoniere che presentano tutti i ridotti corazzati destinati a contener cannoni, svantaggio che, oltre all'offrire un buon punto di mira al fuoco dei nemici, permette ai proiettili di penetrare nel ridotto rendendo per tal modo illusoria la protezione della corazza.

Egli è chiaro che questo svantaggio che presentano le cannoniere si rende tanto più sensibile quanto maggiore è lo spessore delle pareti co-

I danni nella prora del KÖNING WILHELM

razzate e quanto più si perfeziona il tiro dei cannoni; talchè, indipendentemente da questi due fattori, la necessità di uno scioglimento razionale della questione si fa sentire con forza sempre maggiore.

L'impiego di affusti a cannoniera ristretta dei modelli attuali non rimedia che imperfettamente a questo difetto, mentre fa scontare i vantaggi che presenta coll'inconveniente di una costruzione troppo complicata.

Egli è perciò che tutti i tentativi i quali come quello del signor Krupp sembrano presentare serie garanzie di ovviare a questi inconvenienti devono essere accolti colla maggiore attenzione.

Questo progetto è basato sul concetto più semplice e più razionale su cui possa fondarsi la costruzione di cannoniere ad apertura minima, essendo che il cannone è collocato nella cannoniera stessa ove trovasi il punto d'appoggio sul quale deve muoversi, per modo tale che la sua respinta, salvo il movimento necessario a puntare, viene ad essere completamente abolita. Cosicchè il perno del pezzo rimane nella sezione trasversale della cannoniera, la cui apertura è in pari tempo chiusa dalla gioia del cannone, per modo tale che il solo spazio attraverso il quale un proiettile nemico può penetrare nel recinto corazzato viene ad essere la bocca stessa del cannone.

Tale disposizione, oltre al soddisfare a tutti i requisiti che deve avere la costruzione delle cannoniere ad apertura minima, fa sì che il cannone rimanendo immobile nel tiro si semplifica la costruzione dell'affusto, si facilita il maneggio del pezzo si aumenta la rapidità del tiro e si riduce considerevolmente lo spazio necessario al maneggio stesso. Vantaggi questi, la cui importanza, specialmente per i pezzi di grosso calibro da collocarsi nelle torri corazzate, è fuori di questione.

Allo scopo di dare alle prove un indirizzo pratico fu disposto che la corazza del cannone da 15 cent. fosse collocata nello stesso modo che avrebbe avuto in una piazza forte od anche in una batteria destinata a ricevere cannoni da fortezza o da costa. In questo caso il ridotto corazzato non deve contenere che un solo cannone con campo di tiro orizzontale di 45°.

Nell'esecuzione dei dettagli venne deciso, in base a precedenti studii ed esperimenti, che le parti esposte al tiro dovessero consistere in ferro del più lavorabile e in pari tempo più tenace e fossero collegate assieme col minor impiego possibile di bolzoni e di viti da essere sostituiti con cunei.

In conseguenza, la piastra di fronte *A* che contiene l'incastro della palla situata alla bocca del cannone e che forma la parte più solida del ridotto corazzato, venne eseguita in ferro battuto. Lo spessore della medesima è di 50 cent., sufficiente quindi ad impedire che i proiettili vi

possano penetrar più della metà e cagionar danni nell' interno del ridotto.

In seguito a questa disposizione e della straordinaria tenacità del materiale impiegato, la piastra stessa non viene ad essere danneggiata che allorquando moltissimi proiettili, colpendo in un punto solo, abbiano distrutto la metà esterna della corazza; prima che ciò accada, però, la sicurezza è completa.

La piastra di fronte giace colla sua estremità fatta a coda di rondine in un apposito incastro della base di ghisa *B* alla quale è assicurata con forti cunei in modo tale che non venga a stare in posizione verticale, ma alquanto inclinata all'indietro.

Le pareti laterali del recinto corazzato sono parimente formate da piastre di ferro battuto, delle quali, quelle situate obliquamente *C C* hanno uno spessezza di 22,5 centim. Le estremità anteriori delle medesime sono assicurate alla piastra di fronte mediante bolzoni a dado, mentre le loro estremità posteriori posano su intagli praticati nei montanti *D D*. Questi ultimi formano l'ossatura principale del ridotto e sono uniti assieme, superiormente dal rampone *E* e inferiormente da una grossa vite *F*. Le estremità inferiori dei due montanti posano sulle soglie di ferro battuto *G G*, le quali hanno un altro intaglio per i montanti *HH*. Questi montanti, situati parallelamente alle pareti laterali, sono destinati a sostenere per di dietro la piastra di fronte, epperciò sono incastrati in quest'ultima mentre poggiano posteriormente sulle soglie della base, le quali giungono fino al palco di fondamento, formando così un solido legame fra tutte le parti anzidette. A circa due metri dietro i montanti principali *D* ve ne sono altri due *L L* della forma di un grosso ferro a doppio *T*, rinforzati dai puntelli *I I* e uniti assieme trasversalmente nella loro parte superiore da un portante parimente a doppio *T*. Quest'ultimo forma coi montanti *L L* una cornice che confina colla parte posteriore del recinto corazzato. Fra le due paia di montanti sonvi le pareti laterali consistenti in sottili piastre di ferro assicurate mediante bolzoni ai montanti anteriori e posteriori.

Il letto del recinto si compone di cinque piastre di ferro della spessezza di 10 centim. *P*, che poggiano sulla piastra di fronte e su quelle laterali, mentre sono sostenute nel mezzo dalla briglia *E* e posteriormente dal portante *M* e congiunte con queste da ferri ad angolo e da bolzoni a dado.

Per maggior sicurezza il letto è coperto da uno strato di terra dello spessore di 0,75 m. I lati sono parimente protetti da terrapieni.

Lo sportello *S* della cannoniera è disposto in modo da poter essere

alzato ed abbassato dall'interno della corazza, onde potersi abbassare un momento prima di sparare e rialzare subito dopo per proteggere la cannoniera. A facilitare maggiormente tale operazione, lo sportello comunica mediante una catena *Q* ad ingranaggio col contrappeso *U* che lo tiene in bilico. Il maneggio dello sportello si eseguisce col mezzo della catena, la quale scorre sopra un disco *T* che vien fatto girare mediante un ingranaggio a ruote dentato posto in moto da due manubrii. A diminuire l'attrito lo sportello è munito di piccole rotelle *r*.

Al pari della piastra anteriore, lo sportello è alquanto inclinato per di dietro, onde potervi scorrere sopra ed aderire mediante il suo peso. Ai due lati del medesimo sono situate le molle *e*, le quali, senza nuocere alla sua scorrevolezza, impediscono il penetrare della terra o di altri corpi estranei. Inoltre, allo scopo di sottrarre la catena sulla quale poggia lo sportello all'azione dei proiettili che potessero colpire quest'ultimo quando fosse alzato, essa può essere sgravata dal peso dello sportello stesso mediante il sostegno *V* che viene spinto innanzi dalla molla *f* quando esso sia giunto ad una data altezza. Volendo nuovamente fare scendere lo sportello non si ha che a spingere indietro il sostegno tirandolo colla corda *s*.

Allo scopo finalmente di proteggere il fondamento di ghisa dai proiettili esso è munito di un riparo a foggia di tetto formato da piastre di ferro battuto, puntellate dalle rotaie *z* e ricoperte superiormente da uno strato di terra.

Il cannone destinato a questa corazza è munito di una testa d'acciaio fuso a forma di palla *O*, avvitata alla gioia. Mediante questa palla il cui diametro esterno è di tre calibri del cannone, questo viene a posare sulla piastra di fronte in modo da poter essere spinto innanzi e indietro dall'interno della corazza.

L'incastro della palla si divide all'uopo in due parti: la metà anteriore del medesimo è incavata nella piastra di fronte, mentre la sua metà posteriore consiste in un tacco a vite separato che serve ad avvitarlo alla piastra di fronte; esso si toglie e rimette a posto mediante il cuscinetto col quale è assicurato dall'interno.

La parte anteriore e quella posteriore dell'incastro sono disposte in modo da permettere che l'alzo ed i movimenti laterali del cannone possano eseguirsi con facilità. Col cannone in discorso l'alzo può farsi da 5° a 15° ed i movimenti laterali in uno spazio di 45°.

Essendo il cannone montato nella corazza, l'affusto rimane considerevolmente alleggerito, essendo che il medesimo non deve sopportarne la respinta, ma solamente sostenerne il peso. In conseguenza di ciò, l'af-

fusto dei cannoni corazzati può essere costruito con maggior semplicità e leggerezza degli affusti ordinarii.

Nel modello in parola l' affusto si compone di due pareti perpendicolari *a* munite di un semplice meccanismo a ruote per muovere il cannone e di due rotelle giranti sopra una rotaia a semicerchio.

Le pareti sono unite assieme da una piastra di fondo *b* alla quale sono adattate le rotelle *c* che posano sulla rotaia *d* e servono alle evoluzioni laterali del pezzo.

Sulle pareti trovasi una cavità *l* nella quale poggiano gli orecchioni del cannone il quale può essere alzato ed abbassato a volontà mediante un meccanismo composto di una dentiera *y*, un rocchetto, un doppio ingranaggio a ruote ed una ruota a manubrii *i*.

Per le direzioni laterali serve un altro meccanismo composto delle ruote dentate *e*, della ruota a manubrii *g* e del freno a vite *h* il quale è congiunto all'asse della rotella destra in modo da farla girare, facendo in pari tempo muovere il pezzo in direzione laterale.

Mediante questo meccanismo il campo orizzontale di 45° può essere percorso in un minuto.

Una lancetta collocata all'affusto e muoventesi sopra una scala graduata della rotaia semicircolare serve a segnare i movimenti del pezzo rimpetto alla sua posizione normale.

Le prove di tiro che ebbero luogo il 7 e 8 novembre scorso a Bredelar (1) col cannone corazzato da 15 centim. del nuovo sistema Krupp, se da un lato ne hanno dimostrato la vitalità, hanno dall' altro rivelato alcuni difetti di qualche entità. A chiarire meglio il nostro concetto divideremo i risultati degli esperimenti in base:

1° alla resistenza del cannone corazzato agli effetti del proprio tiro e

2° agli effetti del tiro nemico.

Per quanto concerne il primo punto, i risultati degli esperimenti hanno dimostrato che la respinta del pezzo può essere soppressa senza nocumento delle singole parti dell' affusto, risultato questo di non poco rilievo per le costruzioni corazzate.

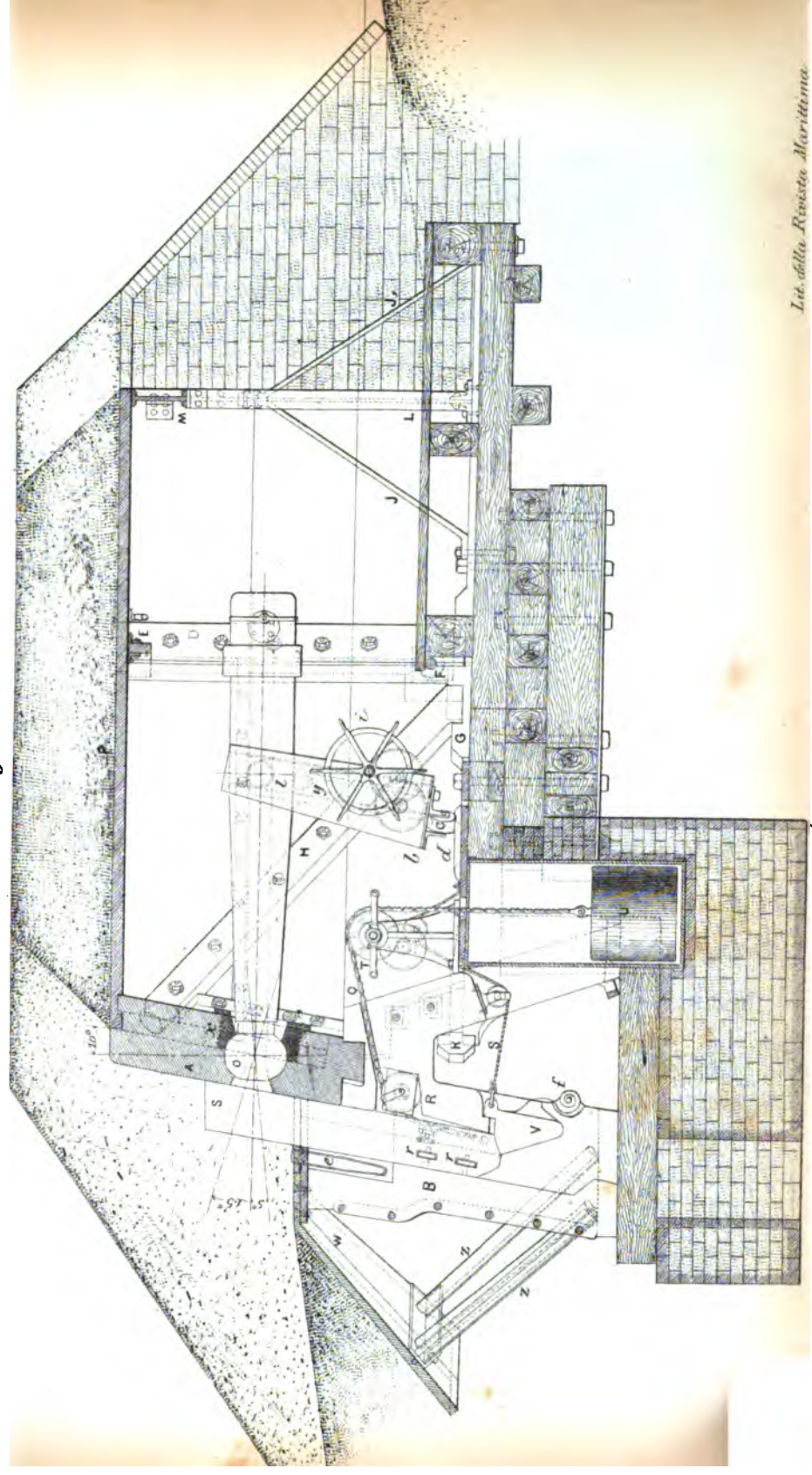
Devesi però notare che le dimensioni del cannone in parola sono più grandi di quelle dei cannoni ordinarii d'assedio, e ciò per diminuire l'effetto della respinta col maggiore suo peso. Siccome quest'aumento di grandezza era stato riconosciuto necessario in precedenti esperimenti ne viene per conseguenza che questo sistema di montatura esige cannoni di co-

---

(1) Vedi *Rivista Marittima*, fascicolo di aprile 1878.

IL CANNONE CORAZZATO KRUPP DA 15 CENTIM.

Fig. 1

Lit. della Rivista Marittima

struzione speciale, la qual cosa, a rigore, non può considerarsi come uno svantaggio.

Riguardo alla diminuita esattezza del tiro verificatasi durante le prove e derivante da una deformazione prodotta dalla respinta, devesi notare che il cannone adoperato era di antico modello ed i suoi proiettili a rivestimenti di piombo, ciò che sembra dover togliere qualsiasi importanza a quest'inconveniente. Rincresce però che il pezzo non sia stato accuratamente visitato dopo ogni serie di colpi allo scopo di constatare con certezza l'influenza degli effetti che a questo riguardo possa avervi l'abolizione della respinta.

Il fatto che la corazza non ebbe a patire dalla resistenza alla respinta e che l'incastro della palla non subì deformazioni, prova che il cannone durante il proprio fuoco conservò sempre la facoltà di eseguire con facilità i proprii movimenti tanto nel senso laterale che nell'orizzontale. I vantaggi che si speravano dall'abolizione della respinta furono quindi completamente realizzati e l'affusto semplice fece pure eccellente prova di sè.

Ammesso un bersaglio fisso si può continuare il fuoco senza che occorra rinnovare la mira ad ogni colpo, essendo che il cannone conserva sempre la sua posizione durante il tiro. A ciò si aggiunge il vantaggio di poter considerevolmente ridurre lo spazio occorrente al maneggio del pezzo il quale può essere maneggiato colla massima facilità da due soli uomini senza che ciò noccia alla rapidità del tiro; rapidità che non potè però pienamente conseguirsi durante le prove perchè il fumo che si sprigionava dalla lumiera e dall'anima, non trovando sufficiente sfogo, incommodava alquanto gl'inservienti del pezzo.

Si osservò inoltre che il fumo rimanente nell'anima rendeva molto difficile e talvolta impediva affatto la mira attraverso la medesima, inconveniente questo di non poca entità specialmente quando si abbia a fare con bersagli mobili ed al quale devesi assolutamente rimediare.

Riguardo poi al secondo punto concernente il modo di comportarsi del cannone corazzato al fuoco nemico, esso deve considerarsi separatamente riguardo ai suoi effetti sulla corazza, sul cannone stesso, sull'incastro della palla e sullo sportello della cannoniera.

La corazza ha dimostrato una straordinaria resistenza e provato in modo evidente la bontà del ferro dolce battuto come materiale di corazzatura; le lesioni si limitarono ai punti colpiti senza compromettere la solidità delle piastre; i proiettili penetrarono nei buchi fatti da altri proiettili senza approfondirli maggiormente.

La cannoniera invece, nonchè la palla ed il suo incastro ebbero a soffrire in modo tale dai proiettili che le colpirono da farle considerare

come le parti più deboli dell' invenzione Krupp. Prova di ciò sono le granate a spoletta da 12 centim. che colpirono la corazza collo sportello abbassato, mentre il danno causato alla corazza stessa fu quasi insignificante, poichè questi proietti colpirono il margine della cannoniera e causarono una deformazione tale all' incastro della palla da rendere impossibile il movimento del pezzo che non potè più essere puntato e rimase quindi inservibile. I danni cagionati inoltre dalle granate di ghisa indurita da 15 centimetri furono pure tali da impedire per molto tempo lo smontamento ed il rimpiazzo del cannone.

In ciò consiste la debolezza principale del nuovo progetto che abbisogna a questo riguardo di radicali perfezionamenti. Non vi è dubbio che quelle granate di ghisa indurita avrebbero parimente smontato qualsiasi altro cannone, ma coi pezzi ordinarii si sarebbe potuto rimediare al danno in tempo relativamente breve. Nel caso presente invece i guasti che ebbe a patire il cannone e la corazza furono tali che difficilmente vi si sarebbe potuto rimediare sotto il fuoco nemico.

Devesi però considerare che gli effetti ottenuti nelle prove non si sarebbero certo raggiunti in pratica; l' estrema vicinanza infatti dalla quale tiravasi sul cannone corazzato, nonchè il marcare dei punti che si volevano colpire, diedero ai cannoni d' attacco facilità tali che non si sarebbero mai riscontrate in un combattimento serio. In quest' ultimo caso infatti questi punti appena visibili per la loro piccolezza, quando anche fossero stati colpiti per caso, non avrebbero avuto certamente tanto a soffrire per la lontananza da cui lo sarebbero stati. La debolezza della cannoniera è però sempre cosa grave, essa è un punto vulnerabile dalla cui rimozione dipende l' intera esistenza del progetto.

Sembrerebbe a prima vista che essendo questi inconvenienti causati dall' impiego del ferro battuto che per la sua poca resistenza si sforma facilmente, vi si potrebbe rimediare coll' usare un materiale più tenace sul quale i danni patiti rimanessero circoscritti alla parte colpita; senonchè il signor Krupp si è opposto nel modo più risoluto all' adozione di un materiale resistente come sarebbe l' acciaio o la ghisa, essendochè il medesimo sia soggetto a screpolature le quali si estenderebbero via via fino alla completa distruzione della parete corazzata.

Per quanto concerne lo sportello della cannoniera, due ne furono successivamente sperimentati, il primo dei quali fu reso inservibile da un solo proiettile; il secondo invece, che era di ferro battuto, ha dimostrato che il difficile problema di un' efficace chiusura della cannoniera può considerarsi come sciolto, essendochè esso si conservò in buonissimo

stato anche dopo essere stato colpito da cinque granate di ghisa indurita da 15 centimetri.

Gli esperimenti dimostrarono inoltre che il maneggio dello sportello funziona con facilità e prestezza e che l'eventuale sostituzione del medesimo potrebbe eseguirsi in breve tempo.

Lo sportello della cannoniera ha quindi corrisposto al suo scopo, lasciando però scorgere alcune piccole imperfezioni, rimediato che si sia alle quali, si otterrà un eccellente otturatore di cannoniera che potrà pure servire per altre costruzioni dello stesso genere.

Dal complesso dei fatti che precedono risulta che gli esperimenti eseguiti col cannone corazzato da 15 centimetri hanno dimostrato la bontà dell'invenzione Krupp e provato che essa presenta importanti vantaggi su qualsiasi altro sistema sino ad ora tentato, ma che abbisogna ancora di varii perfezionamenti e modificazioni per poter entrare nel dominio della pratica.

Il signor Krupp sta infatti già adoperandosi alacremente a perfezionare il suo cannone corazzato e ad introdurvi tutti quei perfezionamenti e modificazioni che gli esperimenti hanno dimostrato necessarii.

Il principale svantaggio notato, e quello a cui egli intende di rimediare prima d'ogni altra cosa, consiste, come abbiamo detto, nella facilità con cui si sforma l'incastro che riesce allora difficile ad essere rapidamente sostituito unitamente al cannone che la deformazione di quel pezzo rende inservibile, alla qual cosa verrà rimediato col modificare tanto la forma esterna dello sportello, quanto il meccanismo che lo mette in movimento. Lo sportello sarà formato e adattato in modo da presentare una resistenza molto maggiore e da far sì che i proiettili, anzichè colpirlo in pieno, incontrino una curva che li faccia deviare.

Il suo meccanismo invece sarà regolato in modo da evitare qualsiasi sosta nel suo movimento onde far sì che le parti delicate della corazza non rimangano scoperte che il tempo strettamente necessario a far partire il colpo, per poter subito dopo esser nuovamente protette dallo sportello.

Oltre a ciò il pezzo anteriore dell'incastro della palla che è avvitato nella piastra di fronte sarà formato in modo da poter essere facilmente rimosso, allo scopo di assicurare in ogni evento il cambio del cannone e dell'incastro stesso.

Oltre a queste modificazioni principali ne saranno effettuate altre minori fra le quali viene in prima linea quella avente per scopo il conseguimento di una maggiore solidità nell'affusto per sopprimere così radicalmente la respinta del pezzo e poter quindi leggere, ossia prendere

còn maggior esattezza il rilevamento delle direzioni laterali e di altezza onde ottenere una maggiore precisione nel tiro.

Onde finalmente poter fare a meno di prendere la mira attraverso l'anima, operazione che riusciva malagevole per il fumo che vi rimaneva, sarà praticato un foro nella piastra di fronte attraverso il quale si potrà osservare il terreno e tener dietro ai bersagli mobili dall'interno della corazza.

A tutte queste modificazioni venne già posto mano ed esse potranno sperimentarsi nelle prossime prove di tiro.

Queste prove saranno eseguite con un cannone cerchiato da 15 centimetri di nuova costruzione, con proiettili a rivestimento di rame, onde si possa così giungere ad un esatto criterio della precisione del tiro del cannone corazzato, la qual cosa, come si è detto, non potè accertarsi negli ultimi esperimenti.

Il signor Krupp spera per tal modo dimostrare quanto prima che ai vantaggi dell'abolizione della respinta ed alla riduzione al minimo delle dimensioni della cannoniera, la massima precisione va unita nel cannone corazzato alla rapidità del tiro.

Si sta inoltre studiando in Essen il modo di adattare questo sistema a cannoni di maggior calibro e ad altre costruzioni navali. Il sig. Krupp pensa infatti di non limitarne l'applicazione ai ridotti corazzati, ma di estenderla tanto alle torri giranti delle fortificazioni terrestri quanto delle navi da guerra.

Egli è chiaro che la realizzazione di questi concetti va incontro a grandi difficoltà, ma se noi consideriamo quanto già si è ottenuto ed i mezzi di cui dispone l'inventore potremo asserire senza tema di errare che esse verranno felicemente superate. U. Reta.

NUOVO CANNONE ARTICOLATO ARMSTRONG. — Da qualche tempo si studia in Inghilterra l'introduzione nel servizio dell'artiglieria di montagna di un cannone di maggiore potenza di quello usato attualmente e smontabile in pezzi per facilità di trasporto. Riferimmo nel numero di maggio e esperienze eseguite a Woolwich con un cannone di questo sistema proposto dal colonnello Le Mesurier. Leggiamo ora nel *Globe* la seguente descrizione di un altro cannone dello stesso genere proposto dal signor Armstrong e da lui stesso costruito ad Elswick:

Ebbe luogo recentemente a Woolwich una serie di esperienze con un nuovo cannone inventato dal signor William Armstrong. Se i risultati ottenuti saranno confermati da nuove prove, questo cannone promette di aumentare in modo notevole i servizii che può rendere l'artiglieria.

In molte parti dal tanto esteso territorio inglese s'incontrano le maggiori difficoltà per far muovere gli ordinarii cannoni da montagna. Ciò ha luogo specialmente alle frontiere della Colonia del Capo e sulle montagne che formano il limite occidentale dei possedimenti inglesi nell'India.

Il signor William Armstrong, avendo osservato questo fatto, si è messo all'opera per rimediare a questo inconveniente ed ha immaginato un cannone il quale, avendo maggiore forza di proiezione che i piccoli cannoni da montagna, è più facilmente trasportabile nei luoghi frastagliati di ostacoli. Si dice che lo scopo sia stato raggiunto per mezzo di un cannone articolato, per mezzo cioè di un cannone formato di tre parti che possono avvitarsi e svitarsi a volontà.

Ciascuna parte è agevolmente trasportabile a schiena di mulo; avvitate insieme, le tre parti costituiscono un cannone di grande portata simile all'incirca ai cannoni di montagna e si assicura che le congiunzioni sono così ermeticamente chiuse che non lasciano la menoma uscita possibile ai gas. Pare che le prime esperienze abbiano dimostrato questo fatto; manca solamente la conferma di nuove prove. Se con ciò si realizzeranno le concepite speranze, l'esercito inglese avrà finalmente un cannone da montagna di cui sentiva vivamente il bisogno. Nelle spedizioni di Abissinia e contro gli Ascianti esso non sarebbe stato di molta utilità, ma è fuori dubbio che nell'attuale campagna del sud dell'Africa, rappresenterebbe un aumento di forza assai opportuno pel debole corpo di spedizione che opera in quei luoghi e che incontra le più grandi difficoltà nel trasporto dei suoi cannoni tra le sabbie del deserto. I cannoni articolati del signor Armstrong si presterebbero invece comodamente ad essere trasportati pezzo per pezzo dai camelli che hanno un'attitudine speciale per questo servizio.

P.

UNA VISITA A MOTALA E I PREPARATIVI DELLA SPEDIZIONE ARTICA SVEDESE. — Pubblichiamo la seguente lettera diretta dal nostro collega sig. Bove alla Società geografica italiana:

. . . . Il giorno 10 dello scorso mese, in seguito ad ordine ricevuto dal professore Nordenskiöld, sono partito da Stoccolma per Carlskrona, per mettermi a disposizione del capitano Palander e per prendere imbarco, in qualità d'ufficiale di bordo, sulla *Vega*. Prima di rendermi a Carlskrona ho voluto fare una punta sino a Motala per visitarne il grandioso stabilimento metallurgico. Due motivi m'indussero a deviare dalla strada che unisce Stoccolma a Carlskrona: primo per avere un'idea del

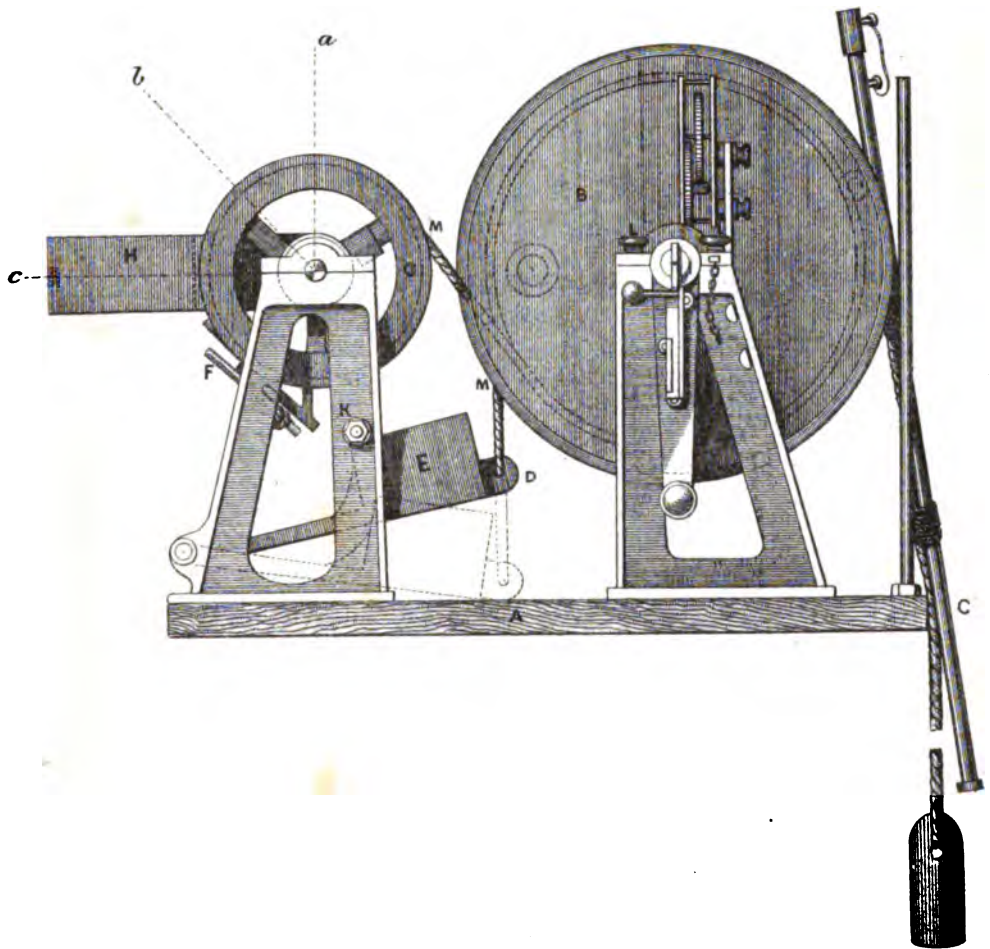
come si lavora il ferro e l'acciaio in Isvezia; secondo per riferire al professore Nordenskiöld i progressi che si erano fatti intorno alla costruzione della *Lena*, la seconda nave della spedizione artica svedese. Ho sott'occhi la lettera che, in data del 6 aprile, io le inviai da Stoccolma.... inserita nel *Bollettino* della Società geografica dell'aprile ultimo passato. Errai quando scrissi che la *Lena* è un vapore in acciaio di circa 500 tonnellate; rettifico l'errore dicendo ora che esso non sposta più di 100 tonnellate. Altri particolari Ella avrà intorno a questa nave ed intorno alla *Vega* quando io abbia finito i piani di questi due bastimenti.

Per recarmi da Stoccolma a Motala ho preso il canale di Gotha, che atteso l'eccezionale inverno era già aperto alla navigazione. In causa delle numerose ferrovie che attraversano il sud della Svezia, il canale di Gotha ha oggidì perduto alquanto del suo valore; ciò non pertanto esso è ancora uno dei più frequentati mezzi di comunicazione della Svezia e specialmente lo è da quei forestieri che vogliono farsi un'idea della natura del suolo della Svezia. Se v'ha una via, percorrendo la quale si possa avere un'idea del paese che si visita, si è certamente il canale di Gotha.

Esso attraversa le grandi foreste del centro della Svezia, sbocca nei più grandi laghi della Scandinavia, serpeggia in pianure aride e monotone che rilevano il carattere dei paesi del nord, lambe i più grandi stabilimenti dell'industria svedese ed unisce le due più grandi città della Svezia.

Debbo ad un distinto scienziato svedese alcuni cenni sul canale di Gotha. L'idea di riunire con canali i diversi laghi meridionali della Svezia, e con questi i due mari che bagnano la Scandinavia, pare risalire a tempi remotissimi. Si dice che Carlo VIII Kanutson abbia fatto ristudiare un progetto d'unione dei due grandi laghi Wenern e Wettern; però degli studii di questo insigne re non rimase traccia. Nel 1516 Brask, vescovo di Linköping, presentò a Gustavo I il piano di un canale che versasse le acque del Wettern in quelle del Baltico. Gustavo Wasa non solo accolse la proposta, ma egli stesso, aiutato dai più valenti ingegneri della Svezia, ne intraprese lo studio I lavori non furono incominciati che sotto lo scettro di Carlo IX e furono continuati nei primi anni di regno del grande Gustavo Adolfo. Ma scoppiata la guerra dei trent'anni e chiamate sui campi di battaglia della Germania le braccia impiegate all'escavazione del canale i lavori furono interrotti. Per lungo tempo più non si ripresero, sia perchè le finanze erano esauste dalle continue guerre in cui trovavasi avvolta la Svezia, sia per la mancanza di braccia, poichè tutti gli uomini atti a portare armi erano fuori di patria a rassodare il dominio della Svezia sulle provincie tedesche del Baltico ed a scongiurare la burrasca che, sotto

Scandaglio W. THOMSON

Lit della Rivista Marittima

la forma di Pietro il Grande, minacciava di piombare sul capo del giovane re Carlo XII.

Spetta al genio dell'ammiraglio Platen l'onore d'aver concepito il disegno del canale, come attualmente trovasi. Egli ne incominciò a sue spese gli studi nel 1805, ed aiutato dal famoso ingegnere inglese Tommaso Telford li condusse a termine nel 1809, nel qual anno si mise anche mano ai lavori. Essi furono sì alacremente condotti innanzi che nel 1822 la parte occidentale del canale (da Götheborg a Motala) venne aperta alla navigazione. L'intiero canale non venne aperto che nel 1832; però il povero Platen non ebbe la gioia di vedere ultimata la sua opera; egli morì nel 1829. Anche Platen trovò sul principio molti avversarii, i quali per falso amor di patria combatterono il suo progetto, dichiarandolo troppo ruinoso alle finanze del paese. Pochi anni dopo che il canale fu finito essi piansero però l'acerba guerra fatta al Platen e convennero della grande importanza della sua opera. Infatti chi avrebbe potuto disconoscere il gran bene che la Svezia ricavava dal canale di Gotha, sia che si fosse considerato dal lato politico, sia che si fosse esaminato dal lato commerciale? L'opera dell'ammiraglio Platen raddoppiava, per così dire, le forze militari della Svezia poichè, mercè di esso, si potevano trasportare in breve tempo, economicamente ed al coperto dall'inimico, dall'uno all'altro mare truppe, armi, navi, provvigioni. Nè di minore importanza si mostrava dal lato commerciale; le merci dirette a Stoccolma non dovevano più pagare il gravoso pedaggio del Sund e le navi non si perigliavano più nel Baltico, ove le navigazioni sono difficili per i numerosi banchi di cui è seminato e per le violente tempeste che vi si sollevano.

La distanza che corre fra Stoccolma e Götheborg, seguendo il canale, è di circa 370 miglia inglesi (595 ch.) Di esse solamente 50 (80 ch.) appartengono al canale propriamente detto; le rimanenti si percorrono sopra fiumi, laghi, baie e golfi. La profondità minima delle acque è di 10 piedi (m. 3,04), la larghezza massima del canale è di 90 piedi alla superficie e di 48 sul fondo (m. 27,35 e m. 14,60).

Il giorno dopo della partenza da Stoccolma giunsi a Motala, una delle più graziose cittadine della Svezia e posta nel punto in cui il canale di Gotha sbocca nel lago Wettern. Quando l'ammiraglio Platen concepì il grandioso disegno di unire il Baltico col mare del Nord, Motala non si componeva che di poche casupole, per la massima parte abitate da pescatori, che traevano dal lago Wettern appena appena di che sostentarsi. Ora Motala conta da cinque a sei mila abitanti, e per la sua posizione e per il salutare suo clima essa è oggidì uno dei punti

più frequentati della Svezia. Motala deve il rapido suo incremento alla stessa causa a cui Ismailia deve la sua esistenza. Scelta dall' ammiraglio Platen come sede della direzione dei lavori del canale, Motala vide in pochi giorni e come per incanto sergere accanto a sè fucine, magazzini, cantieri intorno ai quali si affaticava quanto di più eletto contava allora la Svezia in fatto di arti meccaniche. Ora, sebbene il canale sia finito, Motala non ha perduto della sua importanza; le fucine volanti si sono cambiate in grandiosi stabilimenti di macchine a vapore, i magazzini si sono centuplicati, ed i cantieri che prima servivano alla costruzione di draghe, pontoni, porte da chiuse, oggi danno alla Svezia ed alle altre potenze bagnate dal Baltico, corazzate, vapori e battelli porta-torpedini.

Motala è ora il principale stabilimento metallurgico della Svezia e uno dei principali dell'Europa. Quello che esso ha di speciale, e che lo rende superiore ad altri di più vasta mole, si è che esso è compiutamente indipendente, vale a dire che non ha bisogno di cercare su altri mercati che i proprii quanto gli può abbisognare. Le immense miniere di Dannemora (1) e gli alti forni di Pămboda (2) gli appartengono; dalla prima ricava il minerale che i secondi cambiano nel miglior ferro e nel miglior acciaio che si conoscano. Le officine di Motala producono i più svariati oggetti dell'industria meccanica: navi a vapore in ferro ed in acciaio, macchine, locomotive, carri da ferrovie, tettoie, cerchi per cannoni, lastre di corazzatura, lamiere di acciaio, ecc. Dal 1824, epoca nella quale lo stabilimento di Motala venne fondato, sino alla fine del 1877 più di 500 navi a vapore scesero dai suoi cantieri e più di 400 macchine e 1000 caldaie uscirono dalle sue officine.

Il giorno 13 sono giunto a Carlskrona, principale stazione della marineria svedese. Il vastissimo arsenale, che abbraccia più dei due terzi dell'isola su cui Carlskrona è fondata, è opera del valente ingegnere Tessino, italiano di origine. Entrando nell'arsenale di Carlskrona non si può far a meno di pensare ai giorni in cui il Baltico era coperto di vascelli svedesi che facevano tremare la Russia e facevano anche seriamente riflettere l' Inghilterra. Ora, le darsene sono spopolate, i magazzini vuoti, le officine vuote, le strade sono deserte e là dove s' innalzavano monti di proietti e si allineavano migliaia di cannoni ora l'erba cresce pacificamente. I recenti congegni di guerra hanno dato completamente il tracollo

(1) Piccola città posta nella provincia di Upsala.

(2) Villaggio posto al nord del lago Wettern sulla linea ferroviaria che unisce Stoccolma a Götheborg.

alle marine delle piccole nazioni. Ci vorrebbero quattro intieri bilanci della marina perchè la Svezia potesse avere un *Duilio* od un *Dandolo*. Un distinto ammiraglio preconizzò parecchi anni or sono che il predominio del mare sarebbe spettato a chi avea più milioni; io aggiungerò: ed a chi sa bene spenderli. L'Italia ha dato prova che anche con poco si può far molto.

In uno dei bacini dell'arsenale trovasi la *Vega*. Forse la spedizione non potrà partire il 1° luglio, come era stato deciso. Il ritardo sarà però di pochi giorni. Ciò dipende dal richiedere la *Vega* riparazioni che non si erano prevedute, e che non si potevano prevedere; tra queste tiene primo luogo il ricambio di tutta l'alberatura e di tutti i sartiami i quali furono trovati in pessimo stato. Non lieve sarà la spesa a cui andrà incontro la spedizione per simile ricambio; si calcola che esso non possa costar meno di quattro a cinque mila corone, somma abbastanza discreta, quando si pensi che le sottoscrizioni non hanno dato quella somma che si attendeva. Frattanto a bordo della *Vega* si lavora alacremente. Un buon numero di marinai ed operai vi sono giornalmente occupati; altri se n'attendono non appena le navi che si armano per i cadetti e per i mozzi saranno pronte. A bordo della *Vega* è un via-vai continuo, v' ha un rumore che assorda. La macchina venne completamente smontata per pulirne ed ingrassarne i differenti pezzi, la caldaia è stata rimossa dal suo posto e sbarcata; intorno ad essa attendono una diecina di ramieri che la tormentano con martelli e tanaglie; i carpentieri tracciano cabine, sale di riunione, biblioteche, gabinetti di lavoro, magazzini per conservare le collezioni di storia naturale; i marinai puliscono la sentina, raschiano il fuori bordo, rimovono gli oggetti inutili alla spedizione. A tutto questo lavorìo assordante sopraintende l'energico comandante Palander. Ciascun ufficiale e qualcuno fra gli scienziati avrà una cabina a parte, abbastanza larga per contenere una comoda cuccetta, un canterale con scrittoio, una piccola libreria ed il necessario per farsi belli anche in mezzo agli orsi bianchi. L'idea di dare una cabina a ciascun individuo dello stato maggiore è stata eccellente. Chi hà vissuto lungo tempo a bordo può solo farsi una idea della gioia che si prova nel vederci padroni assoluti del nostro piccolo nido; si ha bisogno di tanto in tanto d'essere a tu per tu coi proprii pensieri; un secondo inquilino è sempe un intruso. A proposito di stato maggiore, Ella avrà saputo che alla spedizione prenderà parte anche un ufficiale dell'esercito russo. Non ne ho ancora saputo il nome; so però che egli verrà a bordo come secondo zoologo della spedizione. Il professore Nordenskiöld scrisse da Stoccolma che egli è anche un valentissimo cacciatore. Speriamo che egli sia il Payer della

spedizione svedese, cioè lo spavento degli orsi bianchi ed il fornitore di carne fresca del bordo. Il totale delle persone che prenderanno parte alla spedizione non sarà più di 30. Il comandante Palander ha dovuto sormontare non piccole difficoltà nel formare l'equipaggio; non già per mancanza di personale, ma sibbene per il gran numero delle persone che ambirono di farne parte. Ora l'equipaggio è stato scelto. Si compone di sedici giovanotti che sono la salute in persona e pieni d'ardore ed entusiasmo per la spedizione di cui faranno parte. È bene che anche il loro entusiasmo sia ricompensato; in una prossima mia le darò il nome di tutte le persone che compongono l'equipaggio della *Vega*. Si erano sollevate anche alcune difficoltà sulla scelta del dottore, ora però le difficoltà sono appianate; il dottore della *Vega* e della *Lena* sarà il sig. E. Almguist il quale gode in Isvezia fama di valente chirurgo e profondo conoscitore delle scienze naturali.

Riguardo al piano della spedizione nulla è innovato. Solamente pare che si voglia dare maggiore importanza alle esplorazioni in islitta. A tal uopo furono ordinate altre due slitte, oltre alle due che già abbiamo a bordo. Era dapprima intenzione del professore Nordenskiöld d'impiegare solo uomini per tirare le slitte, ora per l'aumentato numero di esse e per il limitato personale, si prenderanno a bordo anche dei cani, i quali avranno non solo l'obbligo di fare da *cavalli di volata* nel traino delle slitte, ma dovranno ancora servire come cani da cacoia e da esploratori nelle piccole escursioni. Se allo Spitzberg, durante la spedizione del 1868, il professore Nordenskiöld avesse avuto con sè un cane da caccia non avrebbe avuto la poco gradevole sorpresa di trovarsi, alzando gli occhi da un teodolite, a faccia a faccia con un orsacchiotto che lo guardava, meravigliato di vedere nei proprii dominii un essere tanto diverso da sè. Fortuna volle che l'orso fosse piccolo e che quel giorno le gambe del professore Nordenskiöld facessero dei veri prodigi. . . .

GIACOMO BOVE.

REGOLE PER LA NAVIGAZIONE DEL CANALE DI SUEZ. (1) — Art. 1. — Prima di entrare nel Canale i comandanti delle navi, ricevendo una copia dei presenti regolamenti, si obbligheranno a tenersi e conformarsi completamente a tutte le disposizioni necessarie per la loro esecuzione

Art. 2. — Il Canale di Suez che ha la profondità di 26 piedi e 3 poll. per tutta la sua lunghezza, è aperto alle navi di tutte le nazioni,

(1) Queste condizioni andranno in vigore il 1° di luglio 1878. Tutti i regolamenti antecedenti saranno quindi annullati.

purchè la loro immersione non oltrepassi i 24 piedi e 7 pollici. Le navi a vela sopra le cinquanta tonnellate sono tenute a farsi rimorchiare. Le navi a vapore possono traversare il Canale col mezzo della stessa loro forza, o esser rimorchiate sottoponendosi alle condizioni che saranno in seguito notate (1).

Art. 3. — La massima velocità di tutte le navi che passano attraverso il Canale è stabilita a dieci chilometri, eguale a 5 miglia nautiche e un terzo l'ora.

Art. 4. — Ogni nave che misura più di cento (100) tonnellate può prendere a bordo un piloto della compagnia per tutta la lunghezza del Canale. I piloti mettono a disposizione dei comandanti delle navi la loro esperienza e conoscenza pratica del Canale; ma siccome non possono minutamente conoscere i difetti e le particolarità di ciascun vapore e della sua macchina, nel fermare, governare, ecc., la responsabilità, rispetto alla condotta della nave, ricade unicamente sul comandante.

Art. 5. — Quando una nave volendo traversare il Canale ancorerà o a Porto Said o a Suez, il comandante farà entrare la sua nave all'ufficio di transito e pagherà tutti i diritti del passaggio, rimorchio, ancoraggio, e il comandante sarà obbligato a fornire le seguenti informazioni scritte: nome e nazionalità della nave; nomi del comandante, proprietarii e armatori; porti di partenza e di destinazione; immersione, numero dei passeggieri, situazione dell'equipaggio, capacità della nave secondo la misura legale accertata col mostrare il certificato speciale del Canale, o le carte officiali della nave stabilite conforme le regole della commissione internazionale di stazzatura, riunita a Costantinopoli nel 1873.

Art. 6. — La compagnia stabilisce l'ora della partenza di ogni nave e le sue susseguenti stazioni. Quindi nessuna nave può avere diritto al passaggio immediato attraverso il Canale, nè sarà ammesso verun reclamo per qualunque ritardo prodotto dalle sopradette cause.

Art. 7. — Tutte le navi, entrando nel Canale, debbono prepararsi col bracciare i pennoni di punta e col caricare abbasso il controflocco e rientrarne l'asta.

Oltre le due ancore di prora debbono portare a poppa pronto a mollare a richiesta del piloto un forte ancorotto con un solido gherlino per tener ferma la nave.

Art. 8, § 1. — Durante il passaggio di una nave attraverso il Canale, essa deve avere una lancia a rimorchio contenente un gherlino o

(1) Il rimorchio dei battelli attraverso il Canale non è obbligatorio per la compagnia; può solamente farsi quando vi sono dei rimorchiatori liberi.

falso braccio, pronto ad essere immediatamente incappellato a qualunque posto di ormeggio o di tonneggio da ogni parte del Canale. — § 2. Il comandante è obbligato a stabilire una guardia di giorno e di notte; gli uomini debbono essere pronti a filare per mano o per occhio i gherlini occorrendo. Ogni nave ormeggiata con quattro cime bisogna che molli quelle ormeggiate sottovento, per dar libero passaggio ai rimorchiatori, alle scialuppe a vapore, feluche e qualunque siasi barca di poca pescagione. — § 3. La navigazione in tempo di notte è permessa solo in circostanze speciali e sotto l'assoluta responsabilità del comandante, assunta in iscritto, riguardo a qualunque ritardo, disgrazia e danni che possano accadere alla sua nave, come pure ai casi fortuiti che può cagionare alle altre navi che passano o alle barche della compagnia che possono trovarsi nel Canale (1). Quando i bastimenti navigano di notte e con le condizioni suddette debbono avere i loro consueti fanali e avere una vedetta a prua. Le navi ormeggiate nella notte debbono portare un fanale bianco a prua e un altro a poppa con la solita vedetta. All'avvicinarsi di rimorchiatori, scialuppe a vapore, barche, ecc., o di una nave autorizzata a oltrepassarli, esse debbono indicare il lato per un passaggio libero, mostrando da quel lato due fanali bianchi. — § 4. Tutti i vapori, compresi i rimorchiatori, debbono fare agire i loro fischi a vapore quando si accostano alle svolte del Canale, anche quando in una o nell'altra direzione passano barche, libi, cavafondi o qualunque altro galleggiante. Le navi debbono fermarsi quando il Canale non apparisce libero. Debbono passare lungo le panchine o gettate. Le navi che sono date volta e che han bisogno di mettere alla vela, le barche, le lance e ogni altra imbarcazione debbono andare a piccola velocità. — § 5. Allorchè una collisione sembra probabile nessuna nave deve esitare ad andare in secco per evitarla. Le spese procedenti da un arrenamento avvenuto in tali circostanze saranno sostenute dalla nave che ha commesso lo sbaglio. — § 6. Quando due bastimenti che procedono in direzione opposta sono in vista l'uno dell'altro debbono l'uno e l'altro diminuire la velocità e stringere la terra a dritta chè così vuole il pilota. — § 7. Alle navi che vanno nella stessa direzione non è concesso di oltrepassarsi nel Canale. Questo, quando è necessario, può solamente esser fatto alle stazioni sotto l'immediata direzione degli impiegati della compagnia del Canale.

Art. 9. — Quando nascono delle circostanze che costringono una nave a fermarsi durante il passaggio attraverso il Canale e quando una

(1) La navigazione notturna e col tempo nebbioso nei Laghi Amari è pure in modo eccezionale permessa con le stesse condizioni.

stazione che bisogna sempre cercar di raggiungere, se è possibile, non è libera, il comandante deve dar volta ferma da prora e d a poppa da sopravento, mostrando il segnale acconcio di giorno e due fanali di notte a prora e a poppa come già dicemmo. Nel caso di arrenamento gli agenti soli della compagnia avranno il diritto di dirigere tutte le operazioni con le quali un bastimento si rimette a galla, scaricarlo e tonneggiarlo quanto può essere necessario col mezzo degli utensili che la compagnia ha disponibili, a spese della nave a meno che non venga provato abbastanza che nel Canale la profondità dell'acqua non era sufficiente, o che un errore del pilota nel dirigere provocò l'arrenamento. Le dette spese per far galleggiare, tonneggiare, scaricare e caricare debbono essere pagate prima della partenza della nave da Porto Said o Suez.

Art. 10. — Si notificano con questo atto anche le seguenti proibizioni: 1. Sovracaricare la coperta, prima di entrare nel Canale, con carboni e altra mercanzia in tal quantità da minacciare la stabilità generale della nave; 2. Ancorare una nave nel Canale, tranne per circostanze inevitabili, e ciò col consenso del piloto; 3. Gettare nel Canale terra, ceneri, bracia o materie di qualunque genere; 4. Ripescare, senza l'intervento diretto degli agenti della compagnia, qualunque cosa che potesse esser caduta nel Canale. Se qualche materiale di qualunque genere cadesse da bordo bisogna subito informarne il piloto il quale ha istruzione di riferirne all'agente della compagnia alla stazione più vicina. Il ricupero di tutto il materiale caduto nel Canale, qualunque siano le circostanze, sarà fatto a spese del capitano al quale il detto materiale sarà restituito quando quelle spese siano state pagate; 5. È espressamente proibito, con la pena di procedere per mezzo de' tribunali, ai padroni delle navi quando sono nel Canale, o nei porti o stazioni a quello appartenenti, di permettere che siano sparati dei colpi da bordo.

Art. 11. — 1. Il tonnellaggio netto che risulta dal sistema di misura stabilito dalla commissione internazionale di Costantinopoli e inscritto nei certificati speciali emessi dalle autorità competenti o sulle carte ufficiali della nave è la base per riscuotere la tassa di dieci lire e la sovratassa di due lire e cinquanta, e inoltre riducibile ai periodi stipulati dalla convenzione del 21 febbraio 1876, approvata il 30 marzo 1877 dalla Sublime Porta; 2 Le autorità del Canale possono assicurarsi se il carico e i passeggieri sono portati in alcuni di quelli spazi i quali non sono stati inclusi nelle grandi misure o che erano concessi come deduzioni per il collocamento dell'equipaggio dopo la misura o che essendo nello spazio occupato dalla macchina, caldaie o dai depositi delle vele non formano parte del tonnellaggio netto notato sul certificato; 3. Ogni

nave non provveduta di un certificato speciale o di carte ufficiali che dimostrino il tonnellaggio stabilito dalla commissione di Costantinopoli, sarà misurata dagli agenti della compagnia conforme alle regole di Costantinopoli e pagherà i suoi diritti per quella misura finchè non presenti un certificato speciale delle autorità del suo paese; 4 Le navi da guerra, le navi costruite o noleggiate per il trasporto delle truppe o quelle che navigano in zavorra vanno esenti dalla sovratassa; dette navi pagano la tassa di navigazione speciale di dieci lire per tonnellata sul tonnellaggio netto definito dalla commissione di Costantinopoli; 5. Ogni nave che porti la posta o i passeggieri o che abbia nella stiva carboni o altre merci in qualsiasi quantità non è considerata come in zavorra. 6. La tassa di dieci lire per passeggiere sopra i dodici anni o di cinque lire per passeggiere dell' età dai 3 ai 12, come le tasse di transito debbono essere pagate anticipatamente entrando nel Canale a Porto Said o a Suez; 7. La tassa di ancoraggio a Porto Said, Ismailia e di faccia alla diga della compagnia a Suez è stabilita a 0 lire 02 centesimi il giorno per tonnellata dopo la dimora di ventiquattr'ore e per un tempo illimitato; il capitano di porto assegna il posto alla nave. La somma deve essere riscossa ogni dieci giorni; 8. Gli errori nella dichiarazione delle tonnellate o nella riscossione delle imposte debbono essere rettificati entro un mese dopo il passaggio della nave attraverso il Canale. Passato questo tempo le rettificazioni non sono ammesse.

Disposizioni transitorie. — Una sopratassa di quattro lire, oltre la tassa di dieci lire sarà pagata per ogni tonnellata di registro netto dai battelli a vapore. Le deduzioni della tassa per le macchine sono state stabilite dal § *A* della clausola XXIII dell'atto inglese del 1854 che definisce la regola III (1). Il grosso tonnellaggio delle navi non misurato secondo il sistema Moorsom, è messo d'accordo con quel sistema con l'applicazione della scala di fattori del Basso Danubio e il loro tonnellaggio netto è stabilito secondo il § *A* della clausola XXIII del sopradetto atto

---

(1) La decisione di Costantinopoli ha determinato che non sia diminuita la sovratassa di quattro lire. La compagnia pensando che le navi si fornirebbero nel più breve tempo possibile dei certificati di tonnellaggio prescritti dalla detta decisione ha concesso la diminuzione di 50 centesimi per tonnellata alle navi che hanno le carte ufficiali.

Cominciando dal primo gennaio 1879 ogni nave che non abbia un certificato speciale di tonnellaggio del Canale di Suez pagherà la sovratassa di quattro lire.

inglese; esse pagheranno oltre la tassa di dieci lire una sopratassa di quattro lire per tonnellata sul loro tonnellaggio netto.

Art. 12. — Le tasse per rimorchiare nel Canale col materiale della compagnia sono stabilite come segue: Per le navi a vela al di sopra di 400 tonnellate 1200 lire per le prime 400 tonnellate e 2 lire e mezzo per ogni tonnellata di più. Per i battelli a vapore sopra 400 tonnellate, 2 lire per tonnellata, ma a condizione che adoperino la loro forza di propulsione o la tengano pronta per aiutare il rimorchiatore. I battelli inferiori alle 400 tonnellate e anche quelli che non vogliono servirsi della propria macchina pagheranno come le navi a vela. Le tasse per rimorchiare nelle rade sono stabilite come segue: Per i piroscafi o navi a vela, senza distinzione, 25 centesimi per tonnellata o tonnellaggio netto per la distanza fra i bacini interni e l'estremità delle scogliere e viceversa: l'importo riscosso non sarà mai minore di cinquanta lire. Per rimorchiare ad una distanza maggiore, l'importo sarà convenuto per accomodamento privato. Nel caso di fermata forzata ò di arrenamento nel Canale o nei porti che gli appartengono, gli agenti della compagnia avranno diritto di adoperare, di loro proprio accordo, un rimorchiatore per ristabilire il passaggio libero e evitare il ritardo per altre navi; tutte le tasse saranno a carico delle navi soccorse conforme all'art. 9. La tassa nelle suddette circostanze sarà per ogni dodici ore: un rimorchiatore di prima classe, 1200 lire; uno di seconda classe, 800 lire. Tutte le volte che una nave sarà stata rimessa a galla e continua la rotta col tonneggio di un rimorchiatore bisogna che paghi i servigi del rimorchiatore secondo la tariffa delle tasse. Quando una nave cercherà un rimorchiatore per accompagnarla, la tassa per que' servigi sarà di 1200 lire il giorno per un rimorchiatore di prima classe e 800 lire il giorno per uno di seconda classe. Nel caso di una fermata il rimorchiatore aiuterà la nave a mettere alla vela ogni volta che sarà necessario. Se la nave è rimorchiata a qualunque distanza che oltrepassi quella di una stazione da un altra, la tassa di rimorchio può esser chiesta in vece della tariffa stabilita per accompagnarla. E così è stabilito che quando un rimorchiatore avrà solamente accompagnato o rimorchiato un bastimento per la metà della lunghezza del Canale saranno pagate 600 lire per il viaggio di ritorno di un rimorchiatore di prima classe e 400 lire per uno di seconda classe, e sarà pagata solamente la metà delle tasse del tonneggio totale. Non sarà concessa nessun' altra divisione tranne la metà; considerando una metà da una parte da Ismailia a Porto Said e un'altra metà da Ismailia a Suez. Le navi rimorchiate debbono fornire i loro gherlini. Le navi tonneggiate o accompagnate da rimorchiatori appartenenti ai loro proprietarii pagheranno

cinquanta centesimi ogni tonnellata per tassa di tonneggio. Quei rimorchiatori tutte le volte che tonneggeranno o accompagneranno navi coi loro proprietarii saranno liberi da qualunque tassa. Qualora traverseranno il Canale nell'intento d'incontrare navi dei loro armatori, che abbiano diritto al tonneggio o ad essere accompagnate, o altrimenti ritornando alla loro consueta dimora dopo averle tonneggiate o accompagnate, quei rimorchiatori non saranno sottoposti al pagamento delle speciali tasse di navigazione, ma dovranno pagare il pilotaggio e prendere un piloto a bordo. I detti rimorchiatori debbono pagare le tasse del posto. Ad essi è vietato qualunque trasporto di passeggieri o mercanzie; il fatto di avere a bordo gli uni o le altre li costringerebbe a pagare tutte le tasse o spese che sono sottoposte a pagare le navi di passaggio. Tutte le volte che quei rimorchiatori saranno adoperati per tonneggiare o accompagnare navi non appartenenti ai loro armatori pagheranno le stesse tasse e spese che pagano le navi che passano.

Art. 13. — I diritti di pilotaggio per la traversata del Canale sono pagati secondo la pescagione come segue:

Tutte le navi la cui pescagione è di 3 metri o inferiore, 35 lire per ogni decimetro di immersione;

Tutte le navi che pescano da 3 m. a 4 m. e 50, lire 10 per decimetro;
Tutte le navi che pescano da 4 m. e 50 a 6 m , lire 15 per decimetro;
Tutte le navi che pescano da 6 m. a 7 m., lire 20 per decimetro.

I diritti di pilotaggio per entrare o uscire da Porto Said sono stabili nel modo seguente: Diritto di pilotaggio di giorno: piroscafi, 25 lire, navi a vela, 10 lire. Diritto di pilotaggio di notte, prima del levar del sole e dopo il tramonto: piroscafi, 50 lire; navi a vela, 20 lire. Il pagamento dei diritti di pilotaggio per entrare o uscire dal porto Said è obbligatorio per ogni nave che misuri un totale di cento tonnellate o al di là. Qualunque sia il tempo che le navi passano nel porto Said e qualunque siano le operazioni commerciali che possano farvi, saranno condonate tutte le tasse di pilotaggio per l'ingresso diurno o la metà delle tasse per l'ingresso notturno purchè *immediatamente al loro arrivo nel porto* sia dichiarato o al pilota di carica, o all'agente della compagnia che quelle navi intendono di traversare il Canale In mancanza di quella dichiarazione sarà fatto pagare il diritto di pilotaggio per l'ingresso nel porto alle navi che si fermano o che non traversano. Il diritto di pilotaggio di notte o entrando in Porto Said, o uscendone è stabilito come segue per le navi che fanno il passaggio del Canale: piroscafi 25 lire; navi a

vela 10 lire. Venti lire il giorno si pagano per i piloti tenuti a bordo in caso di fermata (1).

Art. 14. — La compagnia riceve nei suoi uffici a Parigi de' pagamenti anticipati a conto del passaggio o di qualunque tassa notata nei presenti regolamenti, sia direttamente dagli armatori o per mezzo di agenti adoperati dagli armatori a loro rischio e pericolo. L'amministrazione in Parigi ricevendo questi pagamenti in deposito ne rilascerà *la ricevuta* la quale può essere passata come danaro contante agli agenti della compagnia in Egitto, incaricati di raccogliere le tasse. I quali agenti inoltre possono, *rispetto alle navi e agli armatori che hanno fatto anticipatamente i pagamenti per il passaggio, dei quali abbiamo parlato, a Parigi all'ufficio di riscossione della compagnia*, accettare l'ordine a vista che darà il comandante sugli armatori per qualunque cosa possa esser dovuta per diritti di pilotaggio o altre tasse. Nel caso di pagamenti anticipati non fatti in tempo per rilasciare la *ricevuta* rispettiva ai comandanti, la compagnia informerà per telegrafo i suoi agenti in Egitto delle somme in tal modo sborsate. Il prezzo dei telegrammi sarà pagato dagli armatori Questa ultima clausula si può egualmente applicare ai pagamenti anticipati fatti a Parigi per tasse di navi che vengono dal di là o verso levante di Suez.

Provvisoriamente e fino a nuovi ordini le navi, imbarcazioni, libi e altre navi che navigano in zavorra o vuote da Porto Said sotto ordini per Ismailia o tornano da Ismailia a Porto Said con carico di prodotti indigeni; o portano da Porto Said a Ismailia dei carichi diretti ai distretti del Basso Egitto vicini al Canale, saranno esentate, siano dirette all'estero o all'interno, siano vuote o in zavorra, dalle tasse speciali di navigazione e saranno solamente sottoposte a pagare cinque lire per tonnellata e la sopratassa stabilita dalla commissione di Costantinopoli, rappresentante le tasse di navigazione speciale sulla metà della lunghezza del Canale per il loro passaggio, allorchè cariche sono dirette all'estero o all'interno. Questo diritto di passaggio deve essere pagato anticipatamente quando dette navi, imbarcazioni, libi o altre navi entrano nel canale vuote o in zavorra per andare a caricare dei prodotti indigeni a Ismailia, come pure quando sono cariche. Riguardo alle tasse e spese che non appartengono

---

(1) Nei diritti di pilotaggio vi sono comprese le retribuzioni per il mantenimento delle mede, darsene, telegrafia, guardiani, segnali e altri mezzi stabiliti dalla compagnia per tutelare in tutti i modi la sicurezza e la buona navigazione delle navi.

alla navigazione speciale, (cioè posto, diritto di pilotaggio, tasse di tonneggio ecc.), dette navi debbono pagarle per intero.

Parigi, 12 marzo 1878.

(Firm.) FERD. DE LESSEPS
Presidente-Direttore

MOTORE A VUOTO D'ARIA. — Il signor Th. di Moncel ha fatto conoscere un nuovo motore chiamato da lui a *vuoto d'aria*, il quale è fondato sullo spostamento del centro di gravità d'una massa pesante, sotto l'influenza del calore. Questo apparecchio è costituito essenzialmente da tre sistemi oscillanti girevoli sul loro centro e terminati da serbatoi cilindrici, voltati in senso contrario, ermeticamente chiusi. Ognuno di questi sistemi ha la forma d'una Z le cui sbarre terminali rappresentano i serbatoi e quella di congiunzione rappresenta un tubo che mette in comunicazione i due serbatoi.

Quando il sistema è posto verticalmente, uno di questi serbatoi, quello che è posto inferiormente, è riempito d'alcool, l'altro è vuoto e non può contenere che un poco di vapore alcoolico, perchè l'aria ha dovuto antecedentemente essere scacciata da questo sistema di vasi comunicanti coll'ebollizione dell'alcool prima d'essere ermeticamente chiusi. Questi tre sistemi girano su d'un asse centrale e sono disposti in maniera che i serbatoi, facendo seguito l'uno all'altro, disegnano due archi di circolo e costituiscono coi loro condotti incrociati al punto d'articolazione due settori di circa 45°. Ciascun serbatoio è del resto munito di una punta che, urtando una molla, ferma il sistema in una posizione determinata.

D'altra parte ogni tubo di congiunzione di questi serbatoi è munito vicino al collare d'articolazione di un nottolino che tocca una ruota a rocchetto posta dall'altra parte del sistema e che, trascinandola, quando il sistema si sposta, la fa girare d'un arco di circa 135°.

Questa ruota a rocchetto porta sul suo asse una ruota che s'ingrana con un sistema di ruote a piuoli e trasforma in movimento circolare continuo il movimento a scosse determinato dai sistemi a bilico. Questo moto circolare è naturalmente regolato col mezzo d'un volante.

Vediamo ora come funziona: Una lampada ad alcool, od a qualunque altra sorgente di calore, è posta su d'un sostegno, al di sotto di quello dei serbatoi inferiori che occupa il punto più elevato dell'arco costituito da essi. Sotto l'influenza dello scaldamento dell'alcool, mediante il calore della lampada, si produce allora uno sviluppo di vapore, che premendo sul liquido, l'obbliga a salire nel serbatoio superiore corrispondente, il quale, essendo allontanato dalla verticale, si trova tosto assai pesante da

trascinare il sistema, malgrado il nottolino di ritegno che lo mantiene al di sopra della lampada, e malgrado la resistenza opposta al motore.

Questo sistema cadendo dà un colpo di martello sui serbatoi inferiori, i quali avanzano tanto da permettere che un nuovo serbatoio si trovi alla portata della lampada e produca al termine di uno o due secondi un effetto analogo al primo. Le cose si ripetono in questa guisa indefinitamente.

(Dal *Progresso*)

LA MARINA MERCANTILE MONDIALE. — Dal repertorio generale della marina mercantile, stato di recente pubblicato dal *Bureau Veritas* di Parigi, rileviamo che, in confronto dell'anno precedente, i bastimenti sì a vela che a vapore di tutte le marine mercantili del globo presi insieme sono diminuiti e di numero e di stazza. La diminuzione dei bastimenti a vela è di 6296 nel numero e di 754 230 nelle tonnellate di stazza. La diminuzione dei bastimenti a vapore è di 300 nel numero e di 179 143 nelle tonnellate di stazza.

La marina mercantile mondiale, che attualmente ascende a 51 912 velieri della stazza di 14 799 130 tonnellate e 5471 vapori della stazza lorda di 5 507 699 tonnellate (stazza netta 3 595 185 tonnellate), è divisa tra le seguenti bandiere:

Bastimenti a vela.

Inglesi	17 765	Tonn.	5 526 930
Nord-Americani	6307	»	2 146 731
Norvegesi	4135	»	1 352 949
Italiani	4402	»	1 296 985
Germanici	3140	»	875 844
Francesi	3300	»	666 767
Spagnuoli	2744	»	550 533
Greci	2024	»	419 478
Russi	1820	»	417 973
Svedesi	1941	»	402 248
Olandesi	1258	»	366 284
Austro-Ungarici	652	»	253 730
Danesi	1203	»	182 870
Sud-Americani	355	»	129 901
Portoghesi	441	»	106 215
Turchi	300	»	50 101
Asiatici	56	»	21 079
Centro-Americani	57	»	18 546
Belgi	25	»	13 053
Africani (Liberia)	5	»	913
	51 913	Tonn.	14 799 130

Bastimenti a vapore.

Inglesi	3133	Tonn.	3 283 910
Nord-Americani	542	»	674 036
Francesi	272	»	319 179
Germanici	220	»	259 785
Spagnuoli	224	»	176 310
Olandesi	110	»	112 879
Russi	145	»	105 040
Italiani	110	»	95 309
Svedesi	210	»	87 287
Austro-Ungarici	74	»	83 545
Danesi	96	»	61 671
Norvegesi	122	»	54 649
Sud-Americani	82	»	58 649
Belgi	25	»	35 461
Turco-Egiziani	33	»	30 467
Asiatici	22	»	29 314
Portoghesi	26	»	22 480
Centro-Americani	13	»	10 152
Greci	12	»	7621
	5471	Tonn.	5 507 677

Il movimento degli ultimi sei anni presenta le seguenti cifre:

Bastimenti a vela.

Anno	1872	N.	56 527	Tonn.	14 563 868
»	1873	»	56 281	»	14 185 856
»	1874	»	56 289	»	14 523 630
»	1875	»	57 259	»	15 099 001
»	1876	»	58 208	»	15 558 368
»	1877	»	51 912	»	14 799 139

Bastimenti a vapore.

Anno	1872	N.	4335	Tonn.	3 680 670
»	1873	»	5148	»	4 328 193
»	1874	»	5365	»	5 226 888
»	1875	»	5519	»	5 364 492
»	1876	»	5774	»	5 686 842
»	1877	»	5477	»	5 507 699

La diminuzione dell'anno 1877 si divide in una proporzione quasi eguale fra tutte le bandiere. Ma devesi notare che la diminuzione della stazza non è punto in relazione col numero dei bastimenti mancati, fatto che prova come siavi dovunque una tendenza a sostituire i bastimenti perduti con bastimenti di stazza maggiore.

(Dal *Progresso*)

CENNO STORICO INTORNO ALLA NAVIGAZIONE SUBACQUEA (1). — *Considerazioni generali.*— Allo stesso modo che il problema della navigazione aerea si riduce a trovare una macchina di grande potenza e di leggiero peso, quello della navigazione subacquea incontra difficoltà ad inventare un apparato che superi l'ostacolo della necessità di un'agevole respirazione. Non sembra possibile che l'uomo mantenendo il respiro possa riuscire a stare più di tre minuti dentro l'acqua. Il *marangone* (2), che anticamente era addetto al servizio delle flotte militari e che fin dal secolo passato si dedica alla pesca delle perle, del corallo e delle spugne, non resta sommerso che un mezzo minuto.

Si può ottenere aria respirabile dentro l'acqua o producendola chimicamente o mediante comunicazione diretta con l'atmosfera, ovvero comprimendola in un serbatoio. Però la produzione chimica dell'aria porrebbe la vita dell'uomo in continuo pericolo e la comunicazione diretta con l'atmosfera non sarebbe realizzabile che in casi eccezionali; quindi non resta che impiegare l'aria compressa.

È impossibile dunque che la nave sia capace di navigare durante settimane ad una profondità qualunque del mare. La *camera subacquea*, usata per piccole profondità, comunica direttamente con l'atmosfera con la sua estremità superiore. Con l'aria compressa sono possibili tre classi di apparati: lo *scafandro*, il quale serve per un sol uomo, la *campana da sunotatore* che comunica con l'acqua con la sua parte inferiore e la *nave sommergibile*, nella quale la rinnovazione dell'aria ed il movimento si effettuano senza aiuto esteriore.

Camera subacquea. — Jobard di Bruxelles nel 1855 propose un apparato, che chiamò *esploratore sottomarino*, consistente in un lungo

---

(1) Traduzione da una memoria spagnuola del signor ENRICO HERIZ; Barcelona.

(2) MANUZZI, vocabolario: « E perciocchè questi uccelli si tuffano e predano sott'acqua, perciò in termine di marineria son detti marangoni quegli uomini che, tuffandosi, ripescano le cose cadute in mare o racconciano qualche rottura delle navi. »

tubo di ferro da fermarsi con la sua estremità superiore al bordo di una lancia e da poter contenere nella sua estremità inferiore un osservatore coricato con la faccia all' ingiù. Mediante una lampada con rispettivo ciminiere si rinnova l'aria nel recipiente e s'illumina il fondo dell'acqua. Espiard di Colonia disputò questa invenzione a Jobard.

Nel 1624 il medico olandese Drebbel fece una camera subacquea che navigò sotto il Tamigi, mossa da dodici pale di remo e portante dodici passeggieri, fra i quali il re Giacomo I. Il viaggio durò alcune ore. Pare che un certo liquido purificatore dell' aria che vi era stato introdotto non fosse che un mero pretesto per occultare la vera invenzione consistente in un soffietto a due tubi in comunicazione con l' atmosfera.

I fratelli Coëssin provarono nel 1809 nell' Havre il *Nautilius* mosso a remi ed equipaggiato di nove uomini. Due tubi di cuoio montavano alla superficie dell' acqua ed erano mantenuti da sostegni galleggianti di sughero e riuscivano a rinnovare l' aria in modo sufficiente.

Dal 1861 si fecero negli Stati Uniti varie *navi-sigari* quasi totalmente sommerse, il propulsore ad elica delle quali veniva mosso da una macchina a vapore.

L'americano Winan costrusse nel 1864 in Pietroburgo una grande *nave-sigaro* della lunghezza di 78 metri con una macchina a vapore di 1500 cavalli e con un grande ventilatore.

Scafandro. — Verso la metà del secolo passato l' abate Lachapelle inventò un apparato per nuotare e lo chiamò alquanto impropriamente *scafandro* o uomo-nave; però questo nome si applica oggi all' apparato che facilita all' uomo la respirazione dentro dell' acqua.

Klingert di Breslau adoperò nel 1797 un cilindro di foglia di latta il quale copriva il corpo dalla testa alle anche, lasciando libere le braccia. Aveva un tubo per aspirare ed un altro per espirare. Il sunotatore portava con sè un deposito di aria compressa.

Però il primo scafandro che riuscì di pratica utilità fu quello costruito nel 1830 da Siebe di Londra, modificato da Heinke e perfezionato nel 1857 da Cabirol. Esso consiste in un rivestimento terminante con un casco nella sua parte superiore, il quale per mezzo di un tubo flessibile riceve da una tromba l'aria compressa e per mezzo di una valvola lascia sfuggire l'aria respirata e quella in sopravanzo che dà la tromba.

Pochi anni fa il marino Denayrouse applicò al sunotatore lo stesso deposito di aria compressa che l' ingegnere Rouquayrol collocava alle spalle del minatore. Il deposito di Rouquayrol e di Denayrouse riceve l'aria compressa da un tubo flessibile di una tromba, aria che dopo di essere stata respirata esce da un'apposita valvola. Questo deposito dà

l'aria alla pressione di 1, 2, 3, 4, ecc. atmosfere a seconda che si stia alla superficie dell'acqua o a 10, 20, 30, ecc. metri di profondità. Invece di casco si adopera una maschera con la quale si può stare fino a 6 ore nell'acqua, ovvero un copribocca quando si tratta di un lavoro urgente e di corta durata.

Il sunotatore (*palombaro*) della compagnia sottomarina di New-York usa pure il casco, ma porta alle spalle un deposito di aria compressa a 17 atmosfere col quale può respirare alla profondità di 20 metri durante tre ore. L'aria respirata sfugge dalla parte superiore del casco.

Campana da sunotatore. — Aristotele, morto 322 anni avanti l'èra cristiana, dice che i sunotatori respiravano servendosi di una caldaia, e che l'aria che questa conteneva si rinnovava per mezzo di un tubo chiamato *tromba di elefante.* Nel 1538 due greci scesero con una candela accesa al fondo del Tago in Toledo, presente Carlo I, per mezzo di una grande caldaia capovolta. Nel 1552, presente il doge di Venezia, un pescatore stette circa due ore nell'acqua della laguna sotto un'enorme tina. In seguito si usò in detta città la tina capovolta con tubi flessibili chiamati *trombe di elefante, cornamuse* o *cappucci,* perchè le estremità inferiori di esse trombe coprivano la testa del sunotatore. L'aria necessaria alla respirazione di questi si mandava nelle trombe per mezzo di grandi soffietti.

Epperò la prima campana da sunotatore in buone condizioni di respirazione fu quella costruita nel 1721 dall'astronomo inglese Halley. Essa consiste in una tina tronco-conica di legno. L'aria vi si rinnova per mezzo di barili foderati di piombo nei quali sta compressa; l'aria respirata, più calda di quella compressa, va nella parte superiore della campana, donde sfugge con l'aprire di un apposito rubinetto. Il movimento di questo apparato non dipende però dalla volontà del sunotatore.

Spalding di Edimburgo, morto nel 1785, ideò due mezzi affinchè il sunotatore potesse da sè stesso far muovere la campana. Mediante una puleggia fissata al soffitto della campana si solleva un peso che toccando il fondo del mare ritiene l'apparato alla profondità conveniente; oltre di che nella parte superiore di questo vi è un doppio fondo, il quale, pieno di acqua o di aria, produce la discesa o l'ascesa della campana.

Smeaton fu il primo ingegnere che adoperò la campana da sunotatore per costruzioni subacquee (1778). Otto anni dopo la fece di ferro fuso e sostituì ai barili di aria compressa una tromba.

Nel 1812 Rennie fece anche la campana di ferro fuso, ma le diede la forma di un tronco di piramide. Per ottenere il movimento in tutte le direzioni la munì di una specie di arganello (forse un rullo dentel-

lato) che poteva correre sopra le ferrovie di una piattaforma, la quale a sua volta era capace di muoversi perpendicolarmente sopra ferrovie di altra piattaforma fissa.

Nel 1844 il dottor Payerne costrusse una grande campana in forma parallelopipeda, la quale scendeva col penetrare dell'acqua in un certo deposito e saliva estraendonela mediante una tromba. Prima di cominciar la operazione s'introduce la quantità di aria compressa che si stima necessaria. Questa campana essenzialmente non differisce che poco da quella di Spalding.

Il *Nautilius* di Hallet da New-York (1857) si compone di due parti: di un gran deposito capace di essere riempito di aria compressa per mezzo di una tromba mossa da una macchina a vapore della forza di 6 cavalli, e di una campana con camera centrale da lavoro e con due altre camere laterali da acqua; la campana comunica col deposito mediante un tubo flessibile. Quando i sunotatori entrano nella campana, il suo boccaporto inferiore è già stato chiuso ed essa galleggia, il boccaporto superiore si chiude poscia; si apre il rubinetto che permette l'entrata dell'acqua nelle camere laterali e la campana scende; si apre quindi il rubinetto dell'aria compressa affinchè la pressione dell'aria sia eguale a quella dell'acqua ed in seguito può aprirsi il boccaporto inferiore. Lasciando entrare l'aria compressa nelle camere laterali, l'acqua viene espulsa e la campana sale, oppure serve a trasportar grandi pesi.

Finalmente l'apparato immaginato da Maillefert nel 1861 è un gran tubo che dal fondo dell'acqua arriva alla superficie di questa. Vi sono nella parte inferiore le camere laterali da acqua ed una grande camera da lavoro, la cui comunicazione con l'esteriore dell'acqua si verifica per mezzo di due camere di entrata le quali si aprono e chiudono alternativamente. L'aria compressa impedisce l'entrata dell'acqua nella camera di lavoro. Per una profondità di 20 metri, ad esempio, basta una pressione di 3 atmosfere.

Nave sommergibile. — Nel 1773 Bushnell del Connecticut costruì una *nave sommergibile* la quale poteva muoversi verticalmente ed orizzontalmente nell'acqua. Era abbastanza grande perchè un uomo potesse respirare nel suo interno durante un'ora, trascorsa la quale doveva montare alla superficie dell'acqua per rinnovar l'aria.

Il celebre Fulton esperimentò in Brest nel 1801 il *Nautilius*, nave sommergibile di sua invenzione. Provvisto di 28 litri di aria compressa ed equipaggiato da 3 uomini corse sott'acqua durante quattr'ore e venti minuti, con una velocità di due miglia all'ora, ovvero di un metro per secondo.

Linneo chiamò *argonauta* il mollusco cefalopede che i greci chiamavano *nautilio*, e appropriò questo nome ad un altro mollusco sconosciuto dell'antichità. L'argonauta di Linneo, ossia il nautilio degli antichi, ha otto tentacoli con doppia fila di ventose; è un vero polipo provvisto d'involucro. Ha inoltre, come tutti i cefalopedi, un tubo membranoso, per mezzo del quale assorbisce acqua, aumenta il suo peso e va a fondo; e al contrario la espelle, si fa più leggiero e sale alla superficie o cammina orizzontalmente. Racconta la favola che l'argonauta si serve del suo involucro come navicella, di due suoi tentacoli dilatati come vele e degli altri sei come remi. Fulton fu il primo ad applicare alla nave sommergibile il nome antico di questo mollusco.

Johnson, dopo la morte di Napoleone (1821), che era riuscito a salvare per mezzo di una nave sommergibile, navigò sotto il Tamigi con varie persone durante più di otto ore consecutive.

Villeroi di Nantes andò sott'acqua durante un'ora ed un quarto in Noirmoutiers nel 1832, e ripetè la prova in Filadelfia nel 1861.

Nel 1840, nell'Havre, un disgraziato si sommerse col suo apparato e non comparve mai più.

Nel 1855 il macchinista russo Bauer stette con la sua nave otto ore sotto l'acqua.

L'*Ictineo*, o nave-pesce di Monturiol, equipaggiata di 10 uomini nel 1862, camminò sott'acqua per 5 ore nel porto di Barcellona; l'aria respirabile vi si produceva chimicamente. In un secondo *ictineo*, munito di una macchina termica, fu impiegato mezzo milione di pezzette (*pesetas*).

Alstilt costrusse nel 1863 in Mobila una nave sommergibile di 21 metri di lunghezza con depositi di aria compressa. Quando galleggiava poteva camminare a vapore, quando era sommersa camminava con una macchina elettrica.

Il *Plongeur*, nave sottomarina proposta dall'ammiraglio Bourgeois e dall'ingegnere navale Brun, fu varato in Rochefort nel 1863. La sua lunghezza è di metri 42,50, la sua larghezza di m. 6 e la sua altezza di m. 3. La macchina ad aria compressa ha una potenza di 80 cavalli; occupa un'area di 3 m. quad. e comunica alla nave una velocità di 4 miglia per ora o 2 metri per secondo. L'aria compressa, alla pressione di 12 atmosfere, occupa 150 m. cubi e pesa poco più di 2 tonnellate. Essa dopo di aver agito sullo stantuffo serve per la respirazione dell'equipaggio e quella in sopravanzo sfugge da una valvola situata nella parte superiore della nave. Il *Plongeur* sdrucciola sopra il fondo dell'acqua con grandissima facilità; però non può navigare ad una profondità fissa, ed inoltre nel sommergersi va a toccare leggermente il fondo e rimbalza.

d'A.

VIAGGIO DELLA NAVE IMPERIALE GERMANICA « ARIADNE. » — *Traversata dello stretto di Magellano dall'est all'ovest.* — L'*Ariadne*, comandata dal capitano di corvetta von Werner, salpò il 30 ottobre 1877 da Wilhelmshaven per un viaggio nell'Asia orientale ed il Sud-America. Dopo aver toccato Plymouth, Funchal, Madera e Rio Janeiro, che lasciò il 27 dicembre, giunse nel pomeriggio del 14 gennaio 1878 all' entrata est dello stretto di Magellano. Durante questo viaggio di 2200 miglia marittime, eseguito generalmente con tempo bello e vento favorevole in soli 18 giorni e mezzo, avvennero alcuni forti temporali, l'uno dei quali nella notte del 30-31 dicembre a circa 30° lat. S. e 45° long. O., durante il quale il cielo assunse talvolta l'aspetto di un mare di fuoco; l'altro, dal 3 al 4 gennaio, a circa 33° lat. S. e l., 8° long. O. (*sic*) ed un terzo più debole il 5, all' imboccatura del Plata, con mare straordinariamente fosforescente.

Il 14 gennaio 1878, alle 5 e mezzo p. m. si avvistò il capo Virgins alle 8 e mezzo p. m. l' *Ariadne* passò il banco Sarmiento al sud di questo capo e nella notte alle 11 ancorò davanti Dungeness. La mattina del giorno seguente fece vela per Punta Arenas ove si trattenne fino al 17 per far legna. All'una ant. abbandonò Punta Arenas e passò la sera alle 7 davanti Porto Angosto e benchè non credesse di poter arrivare di là fino a Sholl-Bay sperava però di giungere facilmente a Port Tamar o Port Churucca; senonchè alle 7 e mezzo le tenebre eran già così fitte che la nave dovette tornare addietro a passare la notte a Port Angosto ove malgrado le indicazioni dei portolani si stentò molto ad entrare. Difatti la « gran cascata » che, secondo il portolano si getta nello stretto in prossimità della baia, non è che un piccolo ruscello da montagna che malgrado la forza con cui cade non può considerarsi come una vera cascata. Il miglior rilevamento è ancora il monte Knob, il quale però non può servire di contrassegno che allorquando si conosce già di vista, essendo che i portolani non contengono descrizioni particolareggiate del medesimo. Questo monte trovasi sulla penisola di Cordova, rimpetto a Port Angosto e forma una delle molte vette di quei monti rocciosi fra i quali non spicca in modo speciale. Siccome tutte le denominazioni di quei siti sono tolte di preferenza dai nomi proprii, non si capisce a tutta prima che siasi scelto il nome di un oggetto per designarlo. Il capitano von Werner già stava per rinunciare ad entrare nel porto e preparavasi a tornar addietro per pernottare altrove, allorquando osservò una roccia tonda che aveva l'aspetto di un bottone da berretto di mandarino chinese e nella quale riconobbe il *Knob* del portolano che indica l'entrata di Port Angosto. In direzione diagonale all'entrata vedesi pure la piccola cascata che spicca chiaramente sul

fondo. Le stupende cascate delle quali parla la relazione della *Vineta* non erano visibili in quel tempo (gennaio). All'infuori di questa *cascata* ve n' erano altre quattro o cinque minori il cui volume equivaleva a quello dell'acqua che esce da una grondaia durante una pioggia di forza media. Benchè i portolani inglesi indichino pure sempre questi magri getti d'acqua col nome di *waterfalls* o *cascades*, poche ne furono però incontrate che sorpassassero in volume quella descritta. L'una di queste, che vedesi sulla costa dell'isola Clarence ha molta somiglianza con quelle artificiali di Wilhelmshöhe presso Cassel; l'altra trovasi nelle vicinanze dell'isola Harbour.

La sera del 17 gennaio, alle 7, si diede fondo con tempo calmo in Port Angosto, senza esservi stati visitati dai fantastici *Williwaws*, questa specialità dello stretto di Magellano e delle sue vicinanze, che neppure avemmo mai occasione di vedere durante il resto della traversata.

L'*Ariadne* partì da Port Angosto il 18 gennaio alle 3. a. m., montò il capo Tamar alle 7 ed entrò alle 8 nello Smyth Channel. Dalle 9,10 alle 9,50 percorse il passaggio alquanto intricato di 8 miglia di lunghezza attraverso il gruppo di isole situato nel mezzo dello stretto, da Green Island ad Alert Rock. A partire da Green Island la nave rasentò la costa fra le baie Pylades ed Antoine, tagliò quindi la punta Buckley e navigò in linea retta finchè le isole Adelaide lasciarono scoperta Shoal Island. La rotta venne quindi proseguita dal punto situato fra Evans Group e Shoal Island fino alle isole Adelaide e da lì, prendendo la direzione nord-ovest e costeggiando l'isola Richards, finchè non furono passati gli Alert Rocks. Alla distanza di un miglio da Alert Rocks trovasi lo scoglio Pearse dove la corrente frange con forza. Questo sito è abbastanza pericoloso, specialmente in tempi di nebbia. Alle 10,20 la nave entrò lentamente nel canale Mayne, senza che si fosse toccato il fondo del banco sud coi due scandagli a mano, ciò che fa supporre che quello stretto banco sia stato passato fra uno scandaglio e l' altro. Poco dopo le 11 giungemmo sul banco situato fra Long Island e Summer Island. La boa cilindrica dipinta in rosso che lo segnala era già stata vista da lontano, ma essa induce per tal modo a corrervi sopra con rischio di toccare qualche basso fondo; ad evitar ciò si deve costeggiare Bradbury Rock fino a mezzo miglio di distanza da Long Island e di là solamente dirigersi sul gavitello, tenendosi però larghi a proravia. Gli scandagli fatti durante 2 o 3 miglia m. diedero un fondo minimo sul banco di 11 metri; mentre la cannoniera chilena *Magelhaens* lo trovò di soli 9 m. L'*Ariadne* passò il banco a mezza marea; la differenza fra l'alta e la bassa marea è di 2,2 m. Al tocco e 30 minuti passò l'Isthmus-Bay (l'ancoraggio della

Vineta) dall' 1,50 alle 2,15 il Victory-Pass ed entrò alle 3,20 nel canale Sarmiento; alle 6,20 passò Mayne Harbour (altro ancoraggio della *Vineta*) ed alle 8,55 pom. entrò in Puerto Bueno.

Questo porto attorniato interamente da terre basse ha fama di essere al riparo dai forti colpi di vento così frequenti in questi paraggi. Esso non presenta spazio che per una nave sola, ma anche un grosso legno da guerra vi può star comodo. L'acqua che vi si trova non è buona come in altri porti, essendo che essa non próviene direttamente da sorgenti, ma da un lago d'acqua dolce col fondo limaccioso, ciò che gli dà un cattivo gusto. Sugli scogli trovasi una quantità di eccellenti conchiglie identiche ai muscoli di Kiel.

Il 20 gennaio, alle 4, l'*Ariadne* si diresse al nord onde percorrere in quel giorno la parte più difficile di tutta la traversata e giungere prima di notte a Grey Harbour che dista 150 miglia m. da Puerto Bueno. Alle 6,17 essa entrò in Guia Narrows da dove uscì alle 6,40. Alle 11,10 ant. l'*Ariadne* era giunta al punto ove la *Vineta* trovavasi il 9 febbraio 1876 alle 2 pom, cioè nel canale della Trinidad. Poco dopo entrò nel Wide Channel in cui l'aspetto dell'aria e della terra cambiò interamente; la nave si trovava in un canale della lunghezza di 25 miglia m., incassato fra nude roccie quasi a picco, la cui altezza non supera in media i 300 m. Il sole sembrava caldo in questo canale riparato dai venti, la temperatura si manteneva fra 16 e 17° c. e malgrado ciò l' aspetto generale dei luoghi era quello di una bella giornata d'inverno. L'illusione si fece più forte allorchè si scorsero in lontananza delle macchie bianche illuminate dal sole che vennero tosto riconosciute per ghiacci galleggianti. Si attraversò un campo intero di questi ghiacci, passando vicino ad alcuni blocchi di forma fantastica dello spessore di 5 ad 8 metri e più. Il loro colore verde chiaro trasparente non lasciava dubitare che si fossero staccati da un vicino ghiacciaio; infatti, allorquando la nave entrò in Penguin Inlet, scorse un gran ghiacciaio che s' inoltrava fino al mare ed occupava in larghezza quella gran baia. La temperatura dell'acqua durante il passaggio dei ghiacci era di 12° c., mentre un' ora prima non era che di 10° c. Alle 3 pom. l'acqua era già salita in Icy Reach a 13,5° ed alle 4, in Grappler Reach fino a 16,1° alla cui altezza si fermò.

La temperatura dell'aria si mantenne nel Wide Channel a 17° c. senza variazioni. Alle 2,35 si giunse in Icy Reach ove la temperatura era parimente di 17° c.; un leggiero vento però proveniente da Eyre Sound la fece tosto scendere a 15,8°; all'entrata però di Grappler Reach, essa rimontò colla stessa rapidità a 18,3°. Alle 4,27 avevamo passato Grappler Reach ed alle 5,15 si girava lungo l' isola Crossover tenendoci vicini alla

sua punta nord per evitare lo scoglio Karnack. Indian Reach è uno dei pochi siti ove bisogna andar cauti per tema di imbattersi ad ogni momento in qualche secca, specialmente nel mezzo e sulla sponda est e tale è la natura ineguale e pietrosa di questa parte del canale che bisogna star sempre preparati ad incontrare qualche nuovo scoglio. L'*Ariadne* si tenne alla distanza di una gomena o due dalla sponda ovest, mantenendosi alla velocità di 3 a 4 nodi, scandagliando ad ogni momento ed esercitando un'attiva sorveglianza sui siti coperti di alghe. Alle 5,30 incontrò lo scoglio Vaudreuil dal quale si tenne alla distanza di una gomena e quindi passò davanti Rio Frio. Alle 6,35 lasciò dietro sè l'isola Adam e s'inoltrò negli English Narrows. Alle 7,5 la nave era giunta vicino all'isola Chinnock ed aveva davanti a sè la parte più difficile dello stretto. In questo sito, osserva il comandante dell'*Ariadne*, la strada si addimostra ad un tratto affatto diversa da quanto sarebbe da aspettarsi dalle carte. L'occhio, avvezzo a consultare carte di piccola scala, trova difficoltà ad orizzontarsi sulle carte particolari di questi luoghi. Infatti, dopo il passaggio dell'isola Kroff havvi ancora un miglio e mezzo prima di giungere a Mid Channel Island, mentre sulla carta sembra che questa piccola isola debba trovarsi ad una distanza molto maggiore e si rimane quindi sorpresi di vedersela ad un tratto comparire davanti; la vista rimane tanto più ingannata che le terre situate dietro quell'isola sembrano per la loro altezza chiudere interamente il canale e pare quindi di essere giunti inaspettatamente davanti alla sua entrata mentre invece ne siamo ancora lontani.

Non si può quindi raccomandare abbastanza di diminuire il più possibile la velocità della nave fino dall'isola Chinnock e tener di vista da quel punto Mid Channel Island, mantenendo in pari tempo la macchina in grado di obbedire ad ogni improvviso cambiamento. Queste precauzioni sono tanto più necessarie in quanto che la nave cammina sotto l'impulso di una forte corrente. I bastimenti molto grossi o poco obbedienti al timone dovrebbero sempre scegliere il passaggio ovest e navigando lentamente allontanarsi tanto da Mid Channel Island, da potere, passata quest'isola, fare col timone posto bruscamente a sinistra un arco il più possibilmente stretto, col quale tornando indietro in direzione est, passar la punta nord di detta isola e subito dopo, quando gli scogli cominciano ad esser meno fitti, dirigersi al nord voltando fortemente il timone a destra vicino all'isola Clio.

Alle 7,20 la nave passò Mid Channel Island, alle 7,40 l'isola Loney ed alle 8,20 ancorò in Grey Harbour che è l'ultimo porto dello stretto in cui sia possibile approvvigionarsi d'acqua e di legna; queste vi sono

più secche che negli altri porti situati maggiormente al sud e dove le piogge son più frequenti e si prestano quindi meglio per combustibile. Questo porto è benissimo riparato e presenta dal punto d'ancoraggio uno spazio d'una gomena almeno per girare, il quale spazio è quindi sufficiente per ogni specie di navi.

Verso mezzogiorno si sviluppò ad un tratto un incendio nei boschi che costrinse la nave a rifugiarsi nella baia Holt, distante 4 miglia, ove le legna sono ugualmente buone. Al sud-est del porto, in un sito ove sbocca un piccolo ruscello furono pescati in una sola retata 146 grossi sgombri.

L'acqua attinta in quel luogo era così buona tanto per la sua limpidezza e pel suo buon sapore che difficile riesce trovarla simile altrove, motivo per cui il comandante dell'*Ariadne* la raccomanda caldamente. Molto facile è il farne provvista, non avendosi all'uopo che ad avvicinare l'imbarcazione alla roccia dalla quale cade a picco.

Nel dopo pranzo del 22 gennaio venne proseguito il viaggio per Connor Cove, porto in cui si giunse prima di notte. Dopo aver passato le Directions Islands si cercò invano un passaggio attraverso le isole Thornton e Wellington (ore 6,20 p. m.), ma invece di due isole si videro due montagne che s'inoltrano nello stretto, congiunte alla costa da una bassa lingua di terra, la cui altezza corrisponde appunto a quella segnata sulla carta, la quale è sbagliata in quella parte.

Connor Cove è un buono ancoraggio; la sua entrata è facile ed il fondo, ad una profondità media (25 m.), è di melma e regge bene l'àncora. La forma di questo porto è quasi circolare ed il suo diametro è di 2 gomene. Le legna vi abbondano, ma non si possono tagliare senza molta fatica, essendo i fianchi della montagna troppo scoscesi e perciò poco accessibili.

L'*Ariadne* partì da Connor Cove la mattina del 23 gennaio alle 5 antimeridiane onde giungere per tempo in Island Harbour, situato a 26 miglia m. più al nord, che ha fama di esser ben provvisto di legna e d'acqua. Alle 6 passò la punta nord di Middle Island e proseguì per Cocks Head che lasciò per traverso alle 7,5.

Per atterrare a Island Harbour, ove giunse alle 8,25, trovò un eccellente rilevamento nella baia che s'apre verso il nord di Black Island, colle piccole isole che le stanno rimpetto e nella cascata la quale si versa dai fianchi sabbiosi del monte al nord di Island Harbour e sembra gettarsi fra le due isole situate davanti il porto.

Alle 9 ant. dello stesso giorno l'*Ariadne* ancorò in Island Harbour per approvvigionarvisi di legna e di acqua. La sera stessa alle 7 passò l'isola Ayantan nel golfo di Peñas e si trovò poco dopo fuori dello stretto.

Il comandante dell'*Ariadne* fa il seguente confronto fra la traversata dall'est all'ovest dello stretto di Magellano eseguita nel gennaio del 1876 dalla *Vineta* e nello stesso mese dell'anno seguente dall'*Ariadne*, in cui mette in rilievo la grande influenza che le condizioni meteorologiche esercitano sulla navigazione di quei paraggi.

La *Vineta* giunse il 20 gennaio 1876 alle 5 pom. all'entrata dello stretto di Magellano ove si fermò, riservandosi d'inoltrarvisi la mattina del giorno seguente. Essa dovette però tornare indietro per causa di una tempesta che si scatenò verso sera e andò ad ancorarsi all'est del capo Virgins ove rimase fino al 24 gennaio, in cui si recò nella baia Possession ed ancorò il giorno dopo verso le 3 o le 4 pom. davanti Punta Arenas, impiegando così 4 giorni e 22 ore per venire da capo Virgins.

L'*Ariadne* giunse il 14 gennaio 1878 alle 7 e mezzo pom. davanti l'entrata est dello stretto di Magellano nel quale s'inoltrò subito; ancorò durante la notte sotto Dungeness ed il 15 gennaio alle 3,15 pom. era già giunta davanti a Punta Arenas, impiegando così per lo stesso tratto sole 20 ore.

La *Vineta* ripartì il 1° febbraio alle 2 pom. da Punta Arenas, ancorò alle 8 pom. a Port Gallant e giunse il giorno seguente nel pomeriggio a Port Angosto.

L'*Ariadne* ripartì il 17 gennaio alle 2 ant. da Punta Arenas e giunse alle 7 e mezzo pom. a Port Angosto.

La *Vineta* lasciò Port Angosto il 6 febbraio diretta alla volta della baia Isthmus, da dove ripartì l'8 per Mayne Harbour.

L'*Ariadne* percorse il 18 gennaio dalle 3 ant. alle 9 pom. il tratto compreso fra Port Angosto e Puerto Bueno che trovasi a 20 miglia m. al di là di Mayne Harbour.

La *Vineta* si trovava il 2 gennaio alle 2 pom. all'entrata del golfo della Trinidad, in cui l'*Ariadne* giunse il 20 gennaio alle 11 ant.

Da ciò risulta che l'*Ariadne* favorita dal tempo e dalla buona qualità della sua macchina fece in 5 giorni e 16 ore la stessa traversata per la quale la *Vineta*, a motivo dei costanti venti contrarii, impiegò 19 giorni e 21 ore di faticoso viaggio.

L'opinione che mi son fatta sulla convenienza della traversata dello stretto di Magellano, dice il capitano von Werner, è che i piroscafi possono con vantaggio percorrere questa via non solo dall'est all'ovest, ma bensì in senso contrario. Una nave proveniente dall'est con tempo buono, eviterà i canali e uscirà dallo stretto presso il capo Pillar, essendochè in tali contingenze sia sempre da preferirsi il mare libero; mentre un legno proveniente dall'ovest dovrà sempre inoltrarsi nei canali cominciando

dal golfo di Peñas, dacchè l' atterraggio del capo Pillar è reso difficile dal tempo che ordinariamente vi domina.

Il capitano von Werner fa quindi le seguenti osservazioni sui segnali ed altri oggetti marittimi che servono all' orientazione.

Le boe collocate a Dungeness, Possession Hall, Direction Hill, punta Baxa e capo Gregori si scorgono facilmente. Lo stesso dicasi per i barili posti ad indicare i diversi banchi che furono facilmente riconosciuti alla distanza di 4 a 6 miglia m.

La punta Delgada, all' entrata del First Narrows è una bassissima lingua di terra che non si riconosce per tale che allorquando si osserva per traverso e non può quindi raccomandarsi come punto di rilevamento.

Per atterrare a Punta Arenas (Sandy Point) i portolani raccomandano come un buon rilevamento il fortino fatto di tronchi d' alberi (Blockhaus) sormontato da un faro e la croce del cimitero. Questo fortino però non esiste più ed è stato eretto in sua vece un palco di pali dipinto in bianco sul quale trovasi il faro. Questo si vede facilmente, mentre la croce del cimitero, la quale è una semplice croce bianca che trovasi framezzo a grossi alberi, si distingue difficilmente.

La boa che segna la punta est del banco di Sandy Point è grossa, cilindrica, dipinta in rosso e facilmente riconoscibile.

La boa rossa cilindrica che trovasi nel canale Mayne fu vista con tempo chiaro prima ancora che le roccie di Bradburg fossero state riconosciute con certezza e venne pure scorta a tre miglia di distanza quella che trovasi nel Molineux-Sund vicino allo scoglio Fawn.

La carta dell' ammiragliato inglese (Tit. XII, n. 101) contiene un disegno rappresentante la costa quale si presenta da English Reach, prima di entrare in Crooked Reach. L' elevazione che limita la vista sul fondo è il monte Jérôme che pel color chiaro che gli venne dato in quel disegno può essere preso per un ghiacciaio, ciò che non è; esso era affatto spoglio di neve ed aveva anzi un colore scuro, quasi nero.

Un buon rilevamento per l' atterraggio di Molineux-Sund è un monte che trovasi immediatamente al nord di quella baia, la cui forma è quella di un cono acuminato.

(*Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie*). — U. R.

LA BUSSOLA CIRCOLARE DUCHEMIN. — Il signor Du Moncel nella nuova edizione della sua opera *Sur les Applications de l'électricité* così giudica questa bussola:

Affinchè si possa comprendere l'importanza del sistema del signor Duchemin bisogna sapere che coi metodi consueti di calamitazione, la

linea nord-sud, nelle barre della bussola, non è definita e lo è tanto meno quanto la barra è più larga. I poli sud e nord in fatti sono dilatati a traverso tutta la massa magnetica che forma le estremità della barra e non presentano punti ove l'azione magnetica sia massima. Da questa diffusione dei poli magnetici risulta che le reazioni esterne possono agevolmente spostare i centri d'azione e finire per dare alla linea nord-sud della barra una direzione fantastica che non corrisponde per nulla ad una linea retta. Per potersi fare un'idea delle alterazioni che può subire la barra calamitata ordinaria sotto l'influenza delle azioni esterne basterà dire che avendo lasciato per quasi un anno una barra calamitata lunga 10 centimetri e larga 2 in contatto con un' asta di ferro, il massimo potere magnetico dei poli della barra si era completamente trasportato sulla parte toccata dal pezzo di ferro dolce, e vi era quasi la differenza della metà tra le forze attrattive sviluppate sui due lati della barra. Di più, siccome il contatto dei due pezzi non era avvenuto in modo uniforme, la differenza era molto maggiore a una estremità della barra che all'altra, di guisa che, in tali condizioni, la linea nord-sud era alquanto curva e molto inclinata rispetto all'asse di figura della barra.

Per ottenere la calamitazione de' suoi circoli il signor Duchemin adopera un mezzo assolutamente particolare; egli li applica, seguendo uno de' loro diametri, sullo spigolo di una riga prismatica triangolare di ferro, che è divisa in due parti da un pezzo di rame di alcuni millimetri, e che è applicata sui due poli di una forte elettro-calamita. Dopo fa sopra il cerchio le necessarie frizioni per la giusta distribuzione del magnetismo, che in tal modo trovasi concentrato intorno ad una linea perfettamente retta alla quale corrispondono tutti i massimi magnetici; ma questa linea è difficilissima a spostare lateralmente per ragione della simetria della ripartizione del magnetismo dalle due parti dell'asse della figura e delle azioni cospiranti dei tre differenti sistemi magnetici.

La disposizione dell'apparecchio non differisce menomamente da quella delle antiche bussole di marina, solo il fuso è fatto di un certo onice di Germania durissimo che si consuma molto difficilmente.

Il signor Duchemin per evitare gli effetti della ossidazione ricopre i suoi circoli calamitati con uno strato di nickel, la quale operazione si fa prima della calamitazione. Il signor Duchemin ha sperimentato che non impediva in niun modo alle calamite di acquistare tutta la potenza magnetica di cui sono capaci. Dei circoli così coperti di nickel sono tornati da viaggi lontanissimi intatti e forbiti com'erano sul punto della partenza, mentre dei circoli di acciaio non spalmati, che fecero lo stesso viaggio, tornarono assolutamente coperti di ruggine.

Per dare un concetto della forza magnetica di questo strumento basta dire che l'azione di una rosa circolare, del diametro di $0^{m},20$, misurata, come oggi si usa, dall'azione esercitata sovra un ago calamitato collocato in distanza, è rappresentata da una deviazione di quell'ago di 45 a 70 gradi, mentre che nelle condizioni identiche la rosa con l'ago solito dà la deviazione di 17 a 20 gradi.

Siccome l'insieme dei due circoli, in questo sistema, forma una figura simmetrica intorno al punto di sospensione, la stabilità meccanica è necessariamente più grande che negli altri sistemi; accresciuta in tal modo la massa trascinata dall'azione terrestre, la oscillazione della bussola circolare è meno incomoda al fluttuare delle onde delle corrispondenti oscillazioni della bussola a ago. E questo, in fine, apparisce dalle seguenti parole dell'ammiraglio Pàris, dette all'accademia delle scienze nella tornata del 24 gennaio 1876:

« La bussola circolare ha stabilità molto maggiore della bussola antica; l'ago della bussola consueta oscilla sì fattamente col tempo cattivo che bisogna governare a occhio; ora la bussola Duchemin potrebbe servire quasi in una lancia perchè l'ago, munito de' suoi circoli, si allontana pochissimo dal meridiano magnetico. »

(Dalla *Revue Maritime et Coloniale.*)

UN CRATERE NELLA LUNA. — Il signor Hermann J. Klein, astronomo della città di Colonia, avrebbe scoperto nella luna un grande cratere di recente formazione. Esso sarebbe situato in un vasto piano, presso il centro del disco lunare, ed a ponente di un altro cratere chiamato Hyginus. All'epoca del primo quarto è facile riconoscerlo perchè offre la figura di un vuoto, il cui diametro è stato valutato circa 4000 metri.

Eccetto quello di Keraouen nell'isola Sandwich, nessun altro cratere terrestre può rivaleggiare con questo nuovo cratere lunare.

PROVE DI CANNONI.— Da circa cinquecento anni il sistema per provare la sicurezza di un cannone è stato quello di fargli fare uno sforzo molto maggiore di quello che avrebbe dovuto fare quando sarebbe stato in servizio, con la scarica simultanea di varii proiettili lanciati da una carica di polvere superiore a quella che si sarebbe adoperata in servizio, o con qualche metodo non dissimile per produrre nell' interno uno sforzo maggiore. Gli artiglieri fino dai giorni di La Martillière capirono, nondimeno, che non vi erano mezzi efficaci per determinare qual fosse lo sforzo avvenuto in tal modo nel cannone oltre a quello che avrebbe sempre fatto in servizio e furono fatti dei tentativi per calcolare con dei prin-

cipii dinamici (dato il peso del proiettile e della polvere col calibro del cannone e la forma della camera della polvere) lo sforzo che farebbe il cannone con una tale carica. Non mancavano, per vero, delle prove per mostrare che non si poteva in verun modo prestar fede a questi tentativi fatti *a priori* per giudicare lo sforzo al quale sarebbe stato sottoposto il cannone. In Francia nei primi anni del secondo impero furono fatte delle indagini con metodi più sicuri sperimentali e matematici, ma con poco profitto, e gli sforzi fatti fare ai cannoni per prova restarono quasi incerti come nei giorni del Coehorn. Con l'immenso aumento nella grandezza dato ai cannoni di ferro fuso per la marina, messi in uso da Rodman e da altri negli Stati Uniti, si fece manifesto il bisogno di aver notizie più esatte. Il Rodman e gli artiglieri degli Stati Uniti furono i primi, crediamo, a fare uso di mezzi simili al pressionometro che dopo fu molto adoperato per nostro uso e che più tardi è entrato in maggior voga perchè è stato messo in opera negli esperimenti dei cannoni da 38 e da 81 tonnellate fatti a Woolwich e altrove. Il pressionometro, però, non è uno strumento, anche nella sua forma migliore, degno di assoluta fiducia, sebbene, secondo opinano gli artiglieri americani e inglesi, sia fino ad ora il migliore che abbiamo. Le sorgenti dell' incertezza sono varie e i limiti dell' errore disgraziatamente non possono essere determinati prima. Non è possibile predire quanto due pressionometri, benchè formati di pezzi della stessa lunghezza di una verga prismatica di ferro fuso o battuto, possano differire per la durezza, la flessibilità o altre cose, di modo che esposti ad eguali sforzi d' impulso non siano egualmente schiacciati o raddoppiati. Fosse anche il materiale assolutamente lo stesso non si potrebbe mai determinare con precisione qual differenza nello schiacciamento sarà prodotta anche da lievi differenze nella velocità di applicazione dello sforzo d' impulso, di modo che delle piccole variazioni nell' incendiarsi della polvere e quindi nello sviluppo dei suoi gas possono produrre dei risultati differentissimi, sebbene lo sforzo statico finale sia lo stesso e i pressionometri identici.

Se dovessimo dilungarci più ampiamente intorno alle condizioni della pressione gassosa esperimentata in un cilindro più o meno chiuso esposto allo sforzo della polvere incendiata, non sarebbe arduo il dimostrare che sonovi altre condizioni, sicuramente di non lieve importanza, alle quali non abbiamo alluso, che tutte cospirano a rendere incerte le indicazioni che si attingono dal pressionometro. La prova del cannone con l' aumentare gradatamente le cariche della polvere e andare fino al masssimo (*à outrance*) non va messa in non cale, sebbene siamo lasciati nell' incertezza rispetto alla quantità di sforzo che ogni singola carica ha fatto sul

cannone, e rispetto ai danni, se pur ne avvengono, che possono generarsi nel materiale del pezzo, e quindi non sappiamo quanto aumentare lo sforzo, nè sappiamo se il menomo aumento possa cagionare la distruzione del cannone. Ammesso, come conviene che tutti facciano, che la prova della polvere debba essere quella finale e definitiva, non è possibile esaminare se non possiamo noi giovarci di qualche altra forma di prova con la quale lo sforzo dello scoppio per unità di superficie possa essere conosciuto esattamente, avendo prima determinata la rapidità di applicazione di quello sforzo o la velocità dell' impulso e conosciuto il suo totale quando venga applicato? A noi pare che queste condizioni possano essere adempite, come alcune altre che il lettore comprenderà da sè con l' applicazione del torchio idraulico in condizioni opportune.

Non è cosa nuova la semplice applicazione del torchio idraulico alla prova dei cannoni, dacchè fu adoperato quasi un secolo fa nella fonderia di cannoni Carron e in molti arsenali e anche a Woolwich. In tutti i casi, però, la pressione ad acqua è stata applicata in modo da differire interamente dallo sforzo prodotto dalla polvere incendiata, e il liquido pompato nel cannone già pieno di acqua come nel cilindro di un torchio idraulico non esercita uno sforzo grande sul pezzo, tranne uno sforzo statico applicato lentamente, sotto il quale, se viene bastevolmente aumentato, lo stesso cannone può scoppiare o no; ma il risultato non dà informazioni sicure rispetto al totale di sforzo impulsivo con nota velocità di applicazione col quale avrebbe potuto coesistere, e contiene anche un'altra sorgente di errore che è appena suscettibile anco di un calcolo approssimato. Alcuni di quei fatti conosciuti col nome male applicato di *sforzo dei metalli* e che furono molto illustrati dalle ricerche del gen. Cavalli, pubblicate alcuni anni or sono negli Atti dell' Accademia delle scienze di Torino, provano innegabilmente che un cannone esposto alla pressione dell' acqua continuata per un certo tempo può cedere scoppiando, sebbene potesse aver sostenuto una pressione molto più grande adoperata momentaneamente e presto tolta, come quella esercitata dai gas della polvere accesa. È dunque impossibile con l' applicazione della pressione liquida all' interno di un cannone di produrre uno sforzo interno sul suo materiale — nel senso della circonferenza e della lunghezza — che possa avvicinarsi quanto a noi piace in intensità a quello che fa la polvere incendiata: e quello sforzo sarà applicato impulsivamente con grande estensione nella velocità dell' applicazione e il totale di detto sforzo come anche la velocità della sua applicazione saranno conosciuti e ricordati con precisione scientifica? Noi pensiamo di no. Per discutere su tutti i punti con bastante chiarezza questo argomento farebbe mestieri assai

più spazio di quello che abbiamo; ma le idee seguenti, però, indicheranno abbastanza ai fisici e ai meccanici, o agli artiglieri scienziati, — che debbono essere l'uno e l'altro — quello che noi proponiamo.

Suppongasi che un cannone o rigato o liscio debba essere sottoposto alla prova idraulica e dinamica; il cannone deve fissarsi in posizione verticale con la culatta in basso e prima che l'anima sia stata forata, o, se forata, dopo che è stata tappata. Il cannone così collocato deve essere riempiuto quasi fino alla bocca di acqua bollita da poco tempo, quindi raffreddata, alla quale in tal modo è stata tolta l'aria disciolta o combinata. Un tappo che sarà più acconcio, di ferro o di acciaio, deve entrare nella bocca del cannone e toccare la superficie dell'acqua riempiendola quando è spinto su quella, ed è provvisto alla parte inferiore di un anello impermeabile simile al cuoio di una pompa o a qualcuna delle forme degli anelli a gas metallici ora adoperati coi proiettili rigati. Deve essere provvisto di un piccolo sistema di turacciolo a vite dal quale andrà via tutta l'aria rimanente tra l'acqua nel cannone e il tappo quando quest' ultimo sarà spinto indentro e in tal modo l'apertura sarà perfettamente chiusa. Il cannone così preparato se è di giusta grandezza può stare perfettamente all'aria aperta, ma se è grosso sarà meglio assicurato fra due guide verticali, come quelle di una pila, e portato a qualunque altezza voluta. Guidato da que' pali verticali un gran peso, o ariete (il peso è variabile a piacere), deve essere innalzato con qualunque metodo dei soliti a quell'altezza che si vuole, ed essendo compiute le disposizioni che abbiamo descritte, questo peso deve essere lasciato cadere sul tappo che chiude la bocca del cannone.

È chiaro che qualunque sia la intensità dell'impulso per unità di superficie con la quale il tappo è spinto verso l'interno, lo stesso sarà lo sforzo per unità di superficie allo stesso istante provato da qualunque corrispondente unità di superficie della superficie interna del cannone. Noi non allargheremo questo lavoro sviluppando in formule la quantità di sforzi provati dal pezzo che in tal modo si esperimenta. Qualunque sviluppo siffatto sarebbe inutile per la meccanica non scientifica e sarà abbastanza familiare per il meccanico pratico. La massa del peso che deve cadere è data e così l'altezza dalla quale deve farsi cadere; quindi trascurando la lieve resistenza prodotta dallo sfregamento del moto del tappo, la cui portata, però, non deve estendersi oltre pochi decimi di un pollice, abbiamo col mezzo delle formule ben conosciute la velocità con la quale il peso raggiunge il tappo e anche la forza viva dell'impulso comunicato a quest' ultimo. Tutta questa forza viva della caduta, tranne una piccola frazione, sarà provata dal cannone.

È noto al meccanico con quanta varietà di modi questo apparato può applicarsi alla prova dei cannoni essendo qualunque condizione di sforzo in ciascuna prova conosciuta con bastante precisione. È anche chiaro che possiamo dedurre gli sforzi principali dalle formule ben conosciute dei corpi cadenti con lievissimo errore; ma possiamo anche conoscere profondamente questi risultati fondamentali ottenuti, perchè possiamo immergere nell'acqua che riempie l'interno del cannone uno scandaglio per le pressioni impulsive che, ritirato il tappo, dimostrerà quale era la quantità reale dello sforzo provato per la discesa del peso. Basterà all'intento un vasetto globulare o cilindrico ripieno d'acqua con le estremità semiglobulari e con un tubo aperto di piccolo calibro che si parte da una estremità e un piccolo indice metallico che sarà spinto verso l'interno nel momento che l'acqua verrà compressa entro il vaso e che rimarrà dopo diminuita la pressione al posto nel tubo al quale fu spinto. Il coefficiente di compressibilità dell'acqua è conosciuto con grande esattezza per gli esperimenti di Canton e di Oersted e non farà bisogno di nessuna correzione per il volume, perocchè il vaso di cristallo è esposto a pressioni identiche tanto internamente quanto esternamente. Date certe modificazioni siamo sicuri che uno scandaglio la cui azione fosse fondata sulla compressione dell'acqua darebbe risultati molto più degni di fiducia di quelli che può dare il pressionometro se è adoperato come misura degli sforzi prodotti dalla prova con la polvere da cannone. Il limite di velocità convenientemente praticabile con un peso che cade liberamente, sebbene molto considerabile, sarebbe inferiore a quello degli sperimentatori come Rumford, Schishkoff e altri hanno determinato per la espansione radiale nei gas della polvere da cannone; ma se occorressero delle velocità maggiori di quelle che si possono raggiungere convenientemente con la gravitazione non è arduo il concepire i mezzi coi quali può spingersi la massa cadente.

Noi non proponiamo di mettere assolutamente da banda la prova dell'artiglieria col mezzo della polvere come l'esperimento veramente decisivo, ma di servirsi prima della prova dell'impulso dell'acqua fino ad un certo limite, il quale potrebbe essere opportunamente tanto grande da scoprire i difetti veri di qualunque cannone, non solo con sicurezza quanto allo sforzo applicato, ma anche paragonando con le prime prove della polvere, con grande rapidità e con molto minore spesa.

Due difficoltà possono presentarsi agli artiglieri come conseguenze possibili dell'immenso calibro al quale sono già arrivati i cannoni. Con un cannone di 17 poll. o anche più di calibro il turacciolo del diametro corrispondente sarebbe difficile a maneggiare e la massa necessaria per

cadervi sopra oltremodo grande. Queste difficoltà sono reali, ma vi si può anche ovviare. Dandosi il caso di cannoni di grande calibro il turacciolo dovrebbe esser fatto in guisa da poterlo efficacemente assicurare al cannone stesso nel momento che viene adoperato.

E ciò potrebbe esser fatto forse molto opportunamente col mezzo di un ritegno circolare o pezzo sporgente dalla bocca del cannone che potrebbe esser levato quando non fosse più necessario. Lo stesso turacciolo, in questo caso, avrà un' apertura cilindrica nel centro e sarà fornito di un turacciolo secondario interno di acciaio di diametro corrispondente, che deve agire come un pistone quando sarà colpito dal peso cadente. Naturalmente questo turacciolo più piccolo quando sarà spinto nell'interno proverà la pressione voluta per unità di superficie sul cannone ripieno d'acqua con tanta efficacia quanto un turacciolo più grande eguale al calibro del cannone, e in tal modo tutte le difficoltà di maneggiare un turacciolo e il peso cadente proporzionato all' intero calibro di un grandissimo cannone sono evitate.

È appena necessario lo aggiungere che il volume d'acqua che deve essere spostata o dal turacciolo grande o da quello secondario e più piccolo che lo traversa deve rimanere costante per sforzi eguali sul cannone. Quindi il turacciolo più piccolo deve essere spinto traverso una estensione tanto più grande quanto la sua area trasversale è minore della sezione trasversale del cannone. Un' altra parola e daremo fine a questo cenno: per quanto poco siano comprese le condizioni fisiche con le quali la resistenza passiva dei metalli cede ad uno sforzo sufficiente di rottura, possiamo andar sicuri di questo, che in tutti i metalli che posseggono un certo equilibrio di rigidità e di flessibilità si applica la legge di Hook: tale la tensione, tale la forza; quindi una contorsione del metallo sotto lo sforzo vi è proporzionata. In conseguenza conoscendo con gli esperimenti lo sforzo d' impulso e la quantità di estensione da quello prodotta quando il materiale è separato con violenza, possiamo determinare la quantità di qualunque pressione impulsiva minore che produrrà una quantità determinata di sforzo estendibile e la estensione del materiale ossia viceversa. Gl' ingegneri civili e i meccanici hanno da lungo tempo adoperati questi principii per quanto riguarda gli sforzi statici, e non v'è ragione di non servirsene per gli sforzi applicati improvvisamente e che agiscono per impulso, tenendo il dovuto conto delle condizioni molecolari che si comprendono in ambidue i casi, e dimostrate principalmente dal Cavalli, Moseley e altri.

(Dall' *Engineer*).

IL CARICAMENTO DEI GROSSI CANNONI. — Per facilitare il caricamento dei grossi cannoni si è trovato vantaggioso in Inghilterra di allargare l'anima alla bocca di 12 m/m, o più, prelevando 12m/m di metallo o all'incirca fino alla profondità di circa 50 m/m. Questo processo sarà distinto col nome di *far la bocca a campana* e sarà applicato a tutti i cannoni del servizio, da 25 centimetri in su. Già sono stati mandati gli operai appositi in varie direzioni, per eseguire questa modificazione nei cannoni di tutti i forti e stazioni. (*Idem*).

PROIETTI DI ACCIAIO E DI FERRO FUCINATO. — A Shoeburyness si ricomincerànno gli esperimenti collo scopo di ottenere maggiori nozioni circa la forza di penetrazione dei proietti di acciaio e di ferro fucinato e sulla resistenza de' bersagli preparati in modo speciale. Alcuni degli esperimenti già eseguiti hanno prodotto risultati i più inaspettati e sorprendenti, fra i quali notevolissimi quelli ottenuti durante la prova di un bersaglio composto di acciaio e di ferro. Quando si tirò contro la fronte di acciaio del bersaglio i proietti si ruppero malamente, ma quando il bersaglio fu rovesciato, il proietto non solo penetrò nettamente il ferro fucinato più dolce, ma traversò pure egualmente bene e completamente la lastra di acciaio successiva. Ciò è spiegato teoricamente colla supposizione che passando attraverso al ferro fucinato il metallo del proiettile viene a formare un corpo più compatto e resistente e può quindi meglio sostenere l'urto maggiore susseguente. Questa scoperta, seppure può chiamarsi tale, sarà investigata più oltre, e affine di verificarla nella direzione opposta fu costruito testè un proiettile di acciaio con fronte di ferro fucinato, nel regio laboratorio dell'arsenale di Woolwich, che già venne spedito a Shoeburyness.

(*Idem*).

PIASTRE DA CORAZZA WHITWORTH INVULNERABILI. — Una prova importante della lastra invulnerabile del sig. Giuseppe Whitworth fu fatta recentemente a Manchester. Questa lastra è formata col suo acciaio *fluido complesso*, ed è costruita in sezioni esagonali, ciascuna delle quali è composta di una serie di anelli concentrici intorno a un disco circolare centrale. Lo scopo della sua costruzione è di rimediare all'unica debolezza dell'acciaio, cioè alla facilità colla quale si spacca, perocchè gli anelli concentrici impediscono che qualsiasi spaccatura oltrepassi i limiti di quello nel quale si verifica. Un piccolo bersaglio, della spessezza di 62m/m, e rappresentante una sezione della lastra suddetta, fu colpito ul-

timamente con proiettile di chil. 1,35, e il risultato fu che tutto il proiettile di ferro si spezzò contro la lastra senza cagionare alcun danno, mentre con altro proiettile di acciaio compresso non si riuscì del pari che ad intaccarne lievemente la superficie. L'esperimento fu quindi ripetuto più in grande, con bersaglio di 22 centimetri di spessezza, sostenuto da un materasso di legno contro un banco di sabbia. Sulla fronte di questo bersaglio fu fissato un tubo orizzontale di ferro per ricevere i frammenti del proietto. Era questo una granata Palliser del peso di chil. 112,50 che fu tirata col cannone da 22 centimetri, con chilogrammi 22,50 di polvere *pebble*, a distanza di 27 metri dal bersaglio. Tale proiettile sarebbe passato attraverso a 0^{m},304 di corazza ordinaria di ferro; ma contro il nuovo bersaglio riuscì impotente. Si spezzò in una infinita quantità di piccoli frammenti, e l'urto ricevuto avendo spinto il bersaglio per circa 45 centimetri dentro la sabbia, questi piccoli frammenti poterono uscire dall'estremità del tubo. Essi continuarono il loro movimento di rotazione per modo da praticare una specie di trincera attraverso a dieci assi che trovavansi immediatamente di fronte al bersaglio, e quindi si dispersero tutto all'intorno. Il solo pezzo di qualche grandezza che potè resistere all'urto fu una massa piatta del peso di chil. 3,60, formata dalla punta della granata, che rimase conficcata nella superficie del bersaglio, dove si era formato un incavo del diametro di circa 20 centimetri e di 37$^{m}/_{m}$ di profondità nella parte centrale più profonda. Tolto questo piccolo abbassamento, il bersaglio rimase assolutamente intatto, neppure essendosi spaccato l'anello che ricevè il colpo, e non avvenne nessuna perturbazione nella superficie posteriore Se questo brillante successo fosse confermato da prove ulteriori, possederemmo in questa nuova lastra una corazza più leggiera di qualunque altra ora in uso per le grosse corazzate e tale che sarà invulnerabile a tutti i proietti finora messi in opera per combattere. Fra breve altre prove saranno fatte a Southport, a Portsmouth, conforme deciderà l'ammiragliato.

(*Idem.*)

UN NUOVO GROSSO CANNONE AMERICANO. — Si legge nell' *Herald* di Washington:

Il dipartimento di artiglieria dell'esercito ha costruito un grosso cannone rigato, del peso di circa 40 500 chilog. con un calibro di 306 mill. il quale è ora sottoposto alle prove stabilite a Sandy Hook, sotto la direzione e sopraintendenza dell' uffizio di artiglieria. Fin qui i pochi tiri fatti hanno dato i risultati più soddisfacenti. Il cannone è di ferro fuso, rivestito da un tubo a fascie di ferro fucinato, con una lunghezza d'ani-

ma di 5m,57, ed è montato sopra un affusto di ultimo disegno, con tutti i perfezionamenti moderni per frenare la respinta e per facilitare la carica e la manovra del cannone. Sebbene finora il numero dei tiri sia limitato, tuttavia abbastanza si sa della potenza del cannone per dire che nell'uso contro le corazzate è eguale, se non superiore, a qualsiasi cannone dello stesso calibro di qualunque nazione. Le caratteristiche essenziali che contribuiscono a dargli qualche superiorità sugli altri sotto questo aspetto sono lunghezza dell'anima, carattere del proiettile e della polvere. Il cannone inglese da 30 centimetri di ferro fucinato ha una lunghezza d'anima di 3m,96; il cannone Krupp ha 4m,44; l'italiano ha 5m,14; mentre l'americano è lungo 5m,54. Questa lunghezza adottata dal dipartimento d'artiglieria dà tutti gli effetti usuali che possono ottenersi per tal mezzo, e garantisce la completa combustione delle massime cariche di polvere, come si è provato praticamente, non essendosi trovato alcun grano di polvere che non fosse consumato dopo la scarica. Le polveri adoperate hanno dato notevole superiorità in velocità e in pressioni sopra quelle impiegate nelle artiglierie estere, le velocità essendo maggiori per pressioni corrispondenti e le pressioni molto minori per le cariche di servizio. Fin qui non si è manifestata alcuna pressione indebita per l'uso del sistema dei proiettili adottato; non si riscontrò alcuna corrosione, nè screpolatura, e risultò una perfetta rotazione dalla rigatura e dallo zoccolo adoperato; e tutto ciò, senza qualsiasi strisciamento, ha dato quella esattezza di traiettoria tanto necessaria per un buon proiettile rigato. Le energie raggiunte, o piuttosto la potenza di azione — che è il punto più importante — sostengono molto favorevolmente il confronto con quelle dei cannoni esteri, sebbene la differenza nelle cariche e nei pesi dei proietti non permettano, per ora, un confronto completo; ma abbastanza se ne sa per provare che questo cannone ha una potenza eguale, se non maggiore, di azione di qualsiasi altro cannone rigato di eguale misura in uso presso le nazioni estere. Per esempio l'inglese da 25 tonnellate ha dato minore energia dell'americano, per 450 tonnellate, con 38,25 chilog. di polvere e un proietto di 270 chilog., e il Krupp, con 39,60 chilog. di polvere e 298,80 chilog. di proiettile, 1254 piedi-tonnellate in meno; mentre l'italiano, con 45 chil. di polvere e 346,50 chil. di proiettile, ha dato soltanto poco oltre a 400 piedi-tonnellate in più; e in questi confronti il cannone americano non impiega che 36 chil. di polvere con proiettile di 270 chil. Ma con 49 chil. 50 di polvere e proiettile di chil. 315 detto cannone americano dà un energia di 9551 piedi-tonnellate alla bocca, ossia 246 piedi-tonnellate per ogni 25 millimetri della circonferenza del proiettile, energia quasi tanto grande quanto quella di qualunque altro cannone

a carica eguale e decisamente superiore a quello del cannone Krupp e del cannone italiano che si servono di cariche più pesanti. Con questi risultati incoraggianti si può inaugurare un forte e durevole sistema di costruzione di cannoni; colla nostra polvere e coi nostri proietti superiori e colla nostra rigatura e lunghezza dell'anima pare che il dipartimento d'artiglieria abbia prodotto un'arma atta a competere con buona riuscita coi migliori cannoni esteri e con spesa molto minore.

SPEDIZIONE ARTICA OLANDESE. — Il giorno 6 marzo partì da Yminden in Olanda lo schooner *Willem Barents* destinato ad una crociera di sei mesi nel mare Artico. Si calcola che il 15 luglio la spedizione giungerà alla Nuova Zembla e di là tenterà di penetrare quanto più avanti sarà possibile verso il nord-ovest durante l'ultimo periodo della stagione navigabile per rimpatriare prima dell'inverno. La spedizione è comandata dal sig. J. de Bruyne, ufficiale della marina da guerra olandese, secondato da due luogotenenti. Vi sono inoltre a bordo alcuni scienziati ed un equipaggio di otto uomini, in tutto quattordici persone.

(*Army and Navy Journal.*) — P.

ANCORA DELLA SPEDIZIONE POLARE AMERICANA. — Sotto gli auspicii del sig. James Gordon Bennett proprietario del *New-York Herald* si prepara in America una nuova spedizione ai mari polari. Le disposizioni preliminari sono quasi terminate. Il signor Bennett ha comprato la *Pandora* nave inglese che ha già viaggiato nei mari artici e che fu costruita per questa destinazione speciale.

La *Pandora* ha ricevuto nei cantieri del Tamigi una completa riparazione. La si può dire ormai una nave totalmente nuova che sarà pronta a prendere il mare ben presto. Un decreto del Congresso degli Stati Uniti le ha accordato il permesso di battere la bandiera da guerra americana ed ha incaricato il presidente di nominare degli uffiziali della marina federale per comandarla. In virtù di tale decreto la *Pandora* cambierà nome e si chiamerà *Jeannette.* I suoi ufficiali saranno scelti fra quelli che hanno già fatto il servizio del mare artico.

Il signor Bennett ha intenzione di mandare una spedizione scientifica perfettamente provveduta dell' occorrente e composta di scienziati che avranno l'incarico delle osservazioni relative all'astronomia, alla botanica, alla zoologia ed alla meteorologia.

Il signor Bennett calcola che la spedizione sarà pronta per dirigersi al nord nel giugno 1879. Essa partirà da S. Francisco e passerà lo stretto di Behring. (*Journal Officiel*) — P.

CONGEGNO ELETTRICO TRÈVE PER REGOLARE LA VELOCITÀ DELLE NAVI. — Nella seduta dell'Accademia delle scienze francese del 20 corrente il signor Dupuy de Lôme fece una lusinghiera descrizione d'un interessante congegno elettrico immaginato dal signor capitano di vascello Trève, comandante l'incrociatore *Desaix* nella squadra di evoluzione, mediante il quale il comandante di una nave può far variare colle proprie mani istantaneamente e senza il concorso dei macchinisti la velocità della nave medesima.

Il comandante può, con questo congegno, aprire direttamente o chiudere più o meno il registro del vapore e quindi aumentare o diminuire la velocità e mettendo un dito sopra un tasto può arrestare immediatamente la macchina. Il congegno è molto semplice. Una corrente elettrica, anche debole, fa agire al momento voluto degli elettro-magneti che, in virtù di una combinazione di meccanica elementare, fanno variare l'apertura delle valvole. L'elettricità regola l'uscita del vapore così completamente quanto può farlo il macchinista di servizio.

A bordo all'incrociatore *Desaix*, il congegno del comandante Trève basta per regolare istantaneamente al suo minimo di rotazione una macchina di 450 cavalli.

(*Moniteur de la Flotte*) — P.

IL TELEFONO A BORDO. — Ebbero luogo a bordo al *Desaix* alcuni importanti esperimenti intorno all'applicazione di questo istrumento per gli usi marittimi.

Mentre il *Desaix* rimorchiava una vecchia nave, l'*Argonaute*, che serve nella squadra di evoluzione pel tiro delle torpedini, fu rotolato un filo conduttore intorno ad uno dei cavi di rimorchio. Uno dei capi del filo era a bordo del *Desaix*, l'altro a bordo all' *Argonaute*. Il circuito era chiuso dal mare per mezzo delle fasciature in rame delle due navi. Un telefono fu introdotto nel circuito tra le due parti, e le comunicazioni su le due navi si trovarono stabilite.

Durante tutto il tempo che durò la navigazione si potè parlare da nave a nave così facilmente come se gli interlocutori si fossero trovati nello stesso camerino.

Uno degli ufficiali del *Desaix* ebbe anche la felice idea di applicare il telefono alle manovre degli apparecchi da palombaro.

Si sostituì ad uno dei vetri dell'elmo una piastra di rame nella quale è incassato il telefono, di modo che il palombaro non ha da fare che un leggero movimento di testa sia per ricevere comunicazioni come per mandarne. È dunque chiaro che prima d'ora è stato sempre necessario che

il palombaro fosse tirato fuori d'acqua per rendere conto delle sue esplorazioni subacquee, da ora in poi potrà restare costantemente al lavoro e trovarsi nello stesso tempo in comunicazione continua colle persone incaricate della sua sorveglianza.

(*Moniteur de la Flotte*). — P.

IL TELEFONO E IL FONOGRAFO. — Poichè finora non abbiamo offerto ai lettori che soltanto qualche cenno intorno a tali istrumenti elettrici, giudichiamo opportuno, in vista delle applicazioni che se ne cominciano a fare a bordo, riprodurne adesso dallo *Scribner 's monthly* di New York questa descrizione particolareggiata.

Due invenzioni americane recenti suscitano in questo momento lo stupore e l' ammirazione del mondo civile. La prima chiamata *telefono*, che suona parlatore a distanza, è una invenzione per trasmettere in distanza per mezzo di un circuito elettrico e riprodurre esattamente con quello ogni specie di suoni oltre quelli della voce umana. Il secondo che il suo inventore chiamò *fonografo*, cioè ricordatore del suono, rammenta durabilmente e fedelmente ripete, in ogni tempo e luogo, qualunque genere di suoni non che quelli della voce umana. La funzione del telefono è simile a quella di un portavoce capace di estendersi quasi all' infinito e col quale si può conversare tanto agevolmente come in una stanza. Il fonografo stereotipa le vere intonazioni della voce umana in guisa che si possono conservare e racchiudere e servirsene per l' avvenire.

È noto che la sensazione che noi chiamiamo suono è prodotta dall' azione delle vibrazioni sul timpano dell' orecchio, le quali sono portate dal timpano ai nervi auricolari nella parte interna dell' orecchio, col mezzo di un congegno meccanico di stupenda delicatezza ed esattezza nell' azione, che si compone di una serie di ossa chiamate il martello, l' ancudine e la staffa (fig. 4, telefono musicale di Reiss).

Per riprodurre un tono con l' elettro-magnetismo si adopera una imitazione artificiale del meccanismo dell' orecchio umano che si compone di una membrana distesa o diaframma che corrisponde al timpano, la quale con le sue vibrazioni genera e regola un circuito elettrico esteso fino ad un punto lontano con un conduttore metallico.

Prima di accingerci a dare una descrizione dell' apparato che si adopera per trasmettere o riprodurre un discorso articolato ad una data distanza sarà opportuno di considerare alquanto il sistema con cui l' orecchio distingue le vibrazioni di un tono particolare o l' insieme delle vibrazioni di tutti i toni che agiscono simultaneamente sopra di esso, per potere essere in grado di farci un concetto delle condizioni secondo le quali gli

apparati che trasmettono e che ricevono debbono agire per produrre il risultato voluto.

Se noi esaminiamo il procedimento secondo il quale l'orecchio sente un semplice suono ci avvediamo che un suono procede dalla espansione e dal condensamento di un mezzo elastico. Se questo avviene nel mezzo in cui è situato l'orecchio, cioè l'atmosfera, allora ad ogni nuovo condensamento la membrana elastica o timpano sarà spinto in dentro e quelle vibrazioni saranno trasmesse dal meccanismo, di cui sopra toccammo, ai nervi auricolari.

Quanto più è grande il grado di condensamento del mezzo elastico in un tempo dato più grande è l'ampiezza del movimento del timpano e quindi del meccanismo che agisce sui nervi. E in conseguenza ne segue che la funzione dell'orecchio umano è la trasmissione meccanica ai nervi auricolari di ciascuna espansione e contrazione che avviene nel mezzo ambiente, mentre quella dei nervi è di trasmettere al cervello le sensazioni così prodotte. Una serie di vibrazioni, un numero definito delle quali sono prodotte in un dato tempo, e che in tal modo ci divengono note, si chiama un tono.

L'azione la quale ha in tal modo raggiunta la nostra coscienza essendo una sola azione meccanica può esser resa più agevolmente intelligibile con segni grafici. Per esempio, se noi pigliamo la linea orizzontale *a b* per rappresentare un certo periodo di tempo, le curve che si estendono sopra la linea *a b*

(fig. 1, 2, 3) rappresentano le condensazioni successive (+) e le curve sotto la linea le successive espansioni (—), allora ciascuna ordinata rappresenta il grado di condensazione o espansione al momento del tempo corrispondente alla sua posizione sopra la linea *a b* ed anche l'ampiezza delle vibrazioni del timpano.

Un semplice tono musicale procede da una serie di vibrazioni rapida, continua e che ritorna uniformemente, purchè il numero delle vibrazioni complete per secondo cada entro certi limiti. Per esempio se le vibrazioni sono meno di sette o otto per secondo invece di un tono si ode una serie di rumori successivi, mentre se il loro numero è maggiore di quarantamila per secondo l'orecchio è incapace a distinguere il suono.

L'orecchio distingue tre differenti qualità nel suono:

1. Il tono o estensione in virtù del quale i suoni sono alti o bassi e che dipende dalla rapidità del movimento vibratorio. Più sono rapide le vibrazioni e più il suono sarà acuto;

2. La intensità in virtù della quale i suoni sono alti o bassi e che procede dall' ampiezza delle vibrazioni;

3. La qualità per la quale noi possiamo distinguere una nota sonata, per esempic, sopra un violino, da una nota sonata con un flauto. L' Helmholtz con una importante successione di indagini sperimentali riuscì a dimostrare che le varie qualità dei suoni dipendono interamente dal numero e dalla intensità dei sovratoni che accompagnano i primi toni di quei suoni. Le differenti caratteristiche del suono possono essere rappresentate graficamente e in tal guisa si può agevolare la intelligenza dei fenomeni.

Per esempio nella figura 1 le linee *c* 8 rappresentano una certa lunghezza di tempo e la linea curva continua le vibrazioni successive che producono un semplice tono. Le curve sopra la linea rappresentano la compressione dell' aria e quelle sotto la linea la sua rarefazione; l' aria, un mezzo elastico, in tal modo è messa in vibrazioni che trasmettono le onde sonore all' orecchio. L' orecchio non può distinguere nessuna sensazione di suono tranne quelle prodotte dalle vibrazioni che possono essere rappresentate da curve simili a quelle descritte di sopra. Anche se varii toni vengono simultaneamente prodotti il mezzo elastico di trasmissione è sotto l' influenza di varie forze che agiscono nello stesso tempo e che sono soggette alle consuete leggi della meccanica. Se le varie forze agiscono nella stessa direzione la forza totale è rappresentata dalla loro somma, mentre se agiscono in direzioni opposte è rappresentata dalla differenza che passa tra loro. Nella fig. 1 tre semplici toni distinti sono rappresentati, essendo la rapidità delle vibrazioni nella proporzione di 8, 6 e 5. Il tono composto che risulta dal prodotto simultaneo dei tre semplici toni è rappresentato graficamente dalla quarta linea, la quale mostra esattamente all' occhio l' effetto prodotto sull' orecchio dai tre toni semplici che agiscono simultaneamente. La fig. 2 mostra una curva formata di più di tre toni nella quale le relazioni non appariscono così distintamente, ma un musico pratico le riconoscerà agevolmente, anche quando fosse difficile per lui nella pratica distinguere i toni semplici in una tal corda.

Questo metodo di mostrare l' azione dei toni sopra l' orecchio umano ha il vantaggio di dare la più chiara illustrazione possibile di tutto il sistema. Possiamo anche comprendere, riferendoci alla figura 3, perchè l' orecchio è tanto sgradevolmente colpito da una dissonanza. Sarà stato notato che le curve nel diagramma rappresentano i tre caratteri distintivi del suono del quale parlammo. La estensione è significata dal numero di vibrazioni o onde che ritornano entro una data distanza oriz-

zontale, la intensità dall' ampiezza delle vibrazioni, cioè la loro altezza comparativa sopra, o la loro profondità sotto la linea orizzontale e la qualità dalla forma delle stesse onde. Quindi è facile capire che se con dei mezzi di qual si sia natura a noi vien fatto di produrre delle vibrazioni, le curve delle quali corrispondano a quelle di un dato tono o di una data combinazione di toni, sarà riprodotta sull' orecchio la stessa impressione che sarebbe stata prodotta dal tono originale, sia semplice o composto.

I primi esperimenti per riprodurre i suoni musicali ad una certa distanza col mezzo dell' elettro-magnetismo pare che siano stati fatti nel 1861 da Filippo Reiss, di Friedrichsdorf, in Germania. Il suo apparato fu costruito nel modo che è dimostrato nella figura 4.

A è una cassetta vuota che ha due aperture: una alla sommità e l' altra dinanzi. La prima è coperta con una membrana, *S*, leggermente distesa in forma circolare.

Quando una persona canta nella imboccatura *M*, che è introdotta nell' apertura anteriore, tutta la forza della sua voce vien concentrata sulla membrana distesa che comincia a produrre delle vibrazioni che corrispondono precisamente alle vibrazioni dell'aria prodotte dal risonare del canto. Un sottile velo di platino è incollato al centro della membrana e riunito con la vite *a*, nella quale è stabilito un filo metallico che parte dalla batteria *B*. Sopra la membrana è un piccolo tripode *e*, *f*, *g*, i piedi del quale, *e*, *f*, stanno in tazze di metallo che sono sulla parete circolare su cui è distesa la membrana. Uno di quelli, *f*, sta in una tazza di mercurio che è unita con la vite *b*. Il terzo piede *g*, che consiste in un punto di contatto di platino, sta sopra la striscia di platino che è collocata sopra il centro della membrana vibrante e oscilla su e giù con quella. Con questo sistema il circuito chiuso che traversa l' apparato da *a* fino a *b* è rotto momentaneamente ad ogni vibrazione della membrana. Lo strumento ricevente, *R*, consiste di un rotolo ad elica che circonda una verga di ferro, e fissato sopra una cassetta vuota che risuona, fondato sul fatto, trovato per il primo dal prof. Giuseppe Henry, che le verghe di ferro, quando sono magnetizzate col mezzo di una corrente elettrica si allungano leggermente e quando la corrente è interrotta ripigliano la loro lunghezza normale. Nello strumento ricevente questi allungamenti e accorciamenti della verga di ferro si seguono l' uno l' altro precisamente con lo stesso intervallo come le vibrazioni del tono originale, e le vibrazioni longitudinali della verga saranno comunicate alla cassetta risonante e in tal guisa è possibile udirle distintamente alla stazione ricevente.

L' apparato del Reiss era atto a riprodurre solamente una delle tre caratteristiche del suono, cioè l' estensione. Esso non poteva produrre

varii gradi d'intensità o altre qualità di toni, ma unicamente cantare con la sua propria voce — che non è molto dissimile da quella di una trombetta — le melodie trasmesse. Riferendoci alla rappresentazione grafica del tono composito nella figura 1, questo apparato riprodurrebbe le onde a intervalli esattamente ricorrenti, ma essi sarebbero tutti precisamente della stessa ampiezza o intensità, per la ragione che sarebbero tutti prodotti da una corrente elettrica della stessa forza.

Nella primavera del 1874 il sig. Elisha Gray, di Chicago, inventò un metodo di trasmissione elettrica con la quale la intensità dei toni come pure la loro estensione era riprodotta alla stazione ricevente. Fu questa una scoperta molto importante e per vero una cosa necessaria in antecedenza allo sviluppo del telefono, sia rispetto alla riproduzione dei toni musicali armonici che del discorso articolato, dacchè concedeva a qualsivoglia numero di toni differenti di essere riprodotto simultaneamente, senza distruggere la loro individualità. In questo metodo una serie separata d'impulsi elettrici di varia forza e rapidità passavano nella linea e riproducevano così alla estremità distante le intensità delle vibrazioni, corrispondente alla rappresentazione grafica sulla linea quarta della figura 1. Con questo sistema un'aria potrebbe essere ripetuta a qualunque distanza, con esattezza perfetta, compresa la sua estensione, la sua intensità variante e qualità di suono. Con uno strumento ricevente che consiste in un elettro-magnete, che ha la sua armatura solidamente attaccata a un polo e separata dall'altro da uno spazio di $\frac{1}{64}$ di pollice e montato sopra una cassetta risonante vuota che, come quella di un violino, rispondeva a tutte le vibrazioni che le venivano comunicate, i toni diventavano molto forti e distinti.

Dopo il signor Gray concepì l'idea di regolare la formazione di quelle che possono chiamarsi onde magnetiche, come sono rappresentate nel diagramma, fig. 1, 2 e 3, col mezzo delle vibrazioni di un diaframma atto a rispondere ai suoni di ogni genere che traversino l'atmosfera, accomodato in guisa da riprodurre queste vibrazioni a distanza. Quando questo fu fatto, il problema della trasmissione e riproduzione del discorso articolato sopra un conduttore elettrico era risoluto teoricamente.

Il principio e modo di agire del telefono originale del Gray si vedono nella fig. 5. La persona che trasmette i suoni parla entro la imboccatura T_1. D_1 è un diaframma di qualche sostanza sottile acconcia a rispondere alle varie vibrazioni complesse prodotte dalla voce umana. Al centro del diaframma è attaccata fortemente la estremità di una leggiera verga metallica, *N*, e l'altra estremità si estende in un vaso di cristallo *J*, collocato sotto la camera. Questo vaso, la cui parte inferiore è chiusa da

un tappo metallico, P, è ripieno di acqua leggermente acidulata o di qualche altro liquido della stessa resistenza specifica e il tappo metallico, o estremità, è posto in comunicazione con la estremità di un circuito elettrico, e l'altra è unita da un leggiero filo di ferro alla verga N vicino al diaframma. In tal modo si vedrà che l'acqua nel vaso forma una parte del circuito traverso il quale passerà la corrente da una batteria collocata in quel circuito. Siccome le escursioni della verga che s'immerge variano con l'ampiezza delle differenti vibrazioni fatte dal diaframma al quale è attaccata come pure con la rapidità della loro successione, si vedrà agevolmente che la distanza e in conseguenza la resistenza al passaggio della corrente, fra la estremità più bassa della verga e il tappo metallico, debbono cambiare in un modo simile, e ciò produce una serie di variazioni corrispondenti nella forza della corrente della batteria.

L'apparato ricevente si compone di un elettro-magnete, H, dell'armatura, di un diaframma, D, e dell'imboccatura, T. La delicata armatura di ferro che è attaccata al diaframma è precisamente di faccia all'elettro-magnete; in conseguenza quando l'ultimo agisce lo fa in virtù delle pulsazioni correnti che hanno tutte le caratteristiche del diaframma vibrante, D_1, e così traverso l'intermedio del ferro dolce le vibrazioni prodotte dalla voce in T_1 sono comunicate al diaframma T, dell'apparato ricevente e così i suoni di ogni genere, compresi tutti i toni della voce umana, sono riprodotti con fedeltà assoluta e distintamente.

Nell'estate del 1876 il professore A. G. Bell, di Boston, espose alla Esposizione di Filadelfia un apparato telefonico col quale un discorso articolato poteva esser trasmesso sopra un circuito elettrico e riprodotto in distanza con una certa chiarezza.

Con la fig. 6 si dimostra il principio e il metodo di operare di questo apparato. A rappresenta l'apparato trasmittente e B quello ricevente. Quando una persona parla nel tubo T, nella direzione della freccia, le vibrazioni acustiche dell'aria sono comunicate ad una membrana leggermente distesa attraverso la estremità del tubo, sopra il quale è saldata una leggiera sbarra magnetica permanente n, s. Questa è vicinissima ai poli di un elettro-magnete M, nel circuito della linea, la quale è continuamente caricata da una corrente della batteria E. Le vibrazioni del magnete n, s inducono delle pulsazioni magneto-elettriche nella matassa dell'elettro-magnete M, che traversa il circuito, e la grandezza di queste pulsazioni è proporzionata alla rapidità e ampiezza delle vibrazioni del magnete. In conseguenza questo apparato è capace di trasmettere la estensione e la intensità dei toni che entrano nel tubo T. Lo istrumento

che riceve è semplicemente un elettro-magnete tubulare *R*, formato da un' elica sola con una cassa esterna di ferro dolce, sulla cima della quale sta adattata liberamente la placca di ferro *r* che è messa in vibrazione dall' azione dell' elica magnetizzante. I suoni prodotti in tal modo erano debolissimi e potevano esser trasmessi solo ad una breve distanza, ma il solo fatto di trasmettere gl' impulsi elettrici sopra un filo metallico il quale riproduceva il discorso articolato, anche in modo imperfetto, all' altra estremità, suscitò grande interesse tanto dall' aspetto scientifico quanto popolare in tutto il mondo civile.

Nell' autunno seguente furono fatti alcuni importanti cambiamenti nel telefono, mercè i quali le sue proprietà di articolare vennero molto migliorate. Il prof. A. E. Dolbear osservando che la funzione della batteria corrente, con la quale era caricata la linea nel metodo del Bell, era semplicemente quella di polarizzare i nuclei di ferro dolce degli strumenti trasmettenti e riceventi, ossia di convertirli in magneti permanenti e ponendo mente che il solo passaggio della corrente costante voltaica sulla linea non aveva nulla che fare col risultato, concepì l' idea di tenere i detti nuclei in uno stato continuamente magnetico o polarizzato col mezzo dell' influenza induttiva di un magnete permanente invece di una corrente voltaica. I magneti permanenti con piccole eliche di filo di rame isolato che circondano uno o ambidue i poli furono dunque posti da lui nel luogo degli elettro-magneti e della batteria adoperata prima.

Un altro importante miglioramento fu quello di servirsi dello stesso strumento per mandare e per ricevere, invece di usare strumenti di costruzione differente, com' era stato fatto innanzi (fig. 6).

Il principio e il modo d' agire dell' apparecchio così migliorato si vede nella fig. 7.

Si compone di una sbarra magnetica solita permanente, *N S*; di una sola elica, *H*, di filo di rame isolato collocata sopra una estremità del magnete e di un diaframma metallico, *D*, che consiste in un disco di lastra di ferro sottile di due pollici e un quarto di diametro e di un quinto di pollice di spessore, che forma un' armatura al magnete *N S*. I movimenti vibratorii dell' aria prodotti dalla voce o da altra causa sono diretti verso il diaframma *D* e concentrati su quello col mezzo di una imboccatura *T*. Si vedrà quindi che quando le vibrazioni sono comunicate all' aria in faccia all' imboccatura l' impressione delle onde aeree contro il diaframma elastico cagionerà un movimento corrispondente in quest'ultimo. Questo, a sua volta, reagendo sul magnete, disturba la condizione normale magnetica della sbarra, e poichè qualunque cambiamento di magnetismo in questa tende a generare delle correnti elettriche nell' elica

circostante, il circuito nel quale l'elica può esser posta sarà traversato da una successione di pulsazioni elettriche o correnti. Di più dacchè quelle correnti continuano ad esser generate per quanto dura il moto del diaframma e crescono e decrescono di forza secondo l' ampiezza delle sue vibrazioni, così mutando secondo le variazioni della sua ampiezza è chiaro che quelle posseggono potenzialmente tutte le caratteristiche fisiche dell' agente che opera sul diaframma trasmittente. In conseguenza con la loro azione elettro-magnetica sul magnete di un apparato, simile a quello che abbiamo descritto e posto nello stesso circuito, indurranno il suo diaframma a vibrare precisamente nell' istesso modo di quello dell'apparato trasmittente.

Il signor Tommaso A. Edison, di Menlo Park (Nuova Jersey) ha inventato un telefono che come quello di Gray, che vedesi nella fig. 6, è fondato sul principio di variare la forza di una batteria corrente in unisono all' accrescere o diminuire della emissione vocale. Il problema di variare praticamente la resistenza regolata dal diaframma in guisa da ottenere questo risultato non era menomamente facile. Finalmente con incessanti esperimenti il signor Edison riuscì a scoprire che il carbonio quando è preparato a dovere possiede la singolare proprietà di cambiare la sua resistenza in pressione e che i rapporti di questi cambiamenti, inoltre, indicano precisamente la pressione stessa. Qui dunque stava la soluzione, perocchè facendo vibrare un diaframma con varii gradi di pressione contro un disco di carbonio, fatto per formare una porzione di un circuito elettrico, la resistenza del disco varierebbe precisamente secondo il grado di pressione e, in conseguenza, una proporzionata variazione avverrebbe nella forza della corrente. La quale possederebbe in siffatto modo tutte le caratteristiche delle onde vocali e con la sua reazione traverso il mezzo di un elettro-magnete potrebbe allora trasportarle ad un diaframma metallico facendolo vibrare e così riprodurre il discorso intelligibile.

La fig. 8 mostra il telefono com'è ora costruito dal signor Edison. Il disco di carbonio è rappresentato dalla parte oscura *E*, vicino al diaframma *A A*, collocato fra due lamine di platino *D* e *G*, le quali sono in comunicazione nel circuito della batteria, come si vede dalle linee. Un piccolo tubo di gomma, *B*, è attaccato al centro del diaframma metallico e preme leggermente contro un pezzo di avorio, *C*, che è posto direttamente sopra una delle lamine metalliche. Ogni volta, dunque, che al diaframma è dato un moto qualsiasi è immediatamente seguito da una pressione sul carbonio e da un cambiamento di resistenza in questo, come sopra abbiamo detto. È chiaro che qualunque elettro-magnete acconciamente

fornito di un diaframma in ferro servirà da strumento ricevente in attinenza con questo apparato.

La fig. 9 mostra un telefono ricevente e trasmittente e una cassetta contenente la batteria.

Molte altre modificazioni del telefono parlante furono immaginate, ma hanno tutte certe caratteristiche comuni che si contengono nella scoperta originale del signor Gray, e sono in principio la stessa, benchè mutino alquanto nei particolari. Per esempio tutte adoperano un diaframma alla estremità trasmittente capace di rispondere alle vibrazioni acustiche dell' aria; tutte hanno un diaframma dalla parte ricevente atto ad esser posto in vibrazione dall'azione dell' elica magnetizzante, corrispondente alle vibrazioni del diaframma trasmittente; finalmente per la loro azione tutto dipende da correnti elettriche ondulate prodotte dal moto vibratorio di un diaframma trasmittente, il quale aumenta e decresce il numero e l' ampiezza degli impulsi elettrici trasmessi sopra il filo senza rompere il circuito.

Nell' anno scorso molte persone intelligenti rivolsero l' attenzione loro ai telefoni parlanti e con l'introdurvi varie modificazioni sono riuscite a migliorare molto l' invenzione e tanto da renderla utile nell' uso pratico. Fra queste va cospicuo il signor G. M. Phelps, inventore di alcuni importanti strumenti telegrafici, alla abilità del quale nel disporre scientificamente i particolari nella costruzione dell' apparato, il pubblico va debitore dei telefoni più efficaci finora costruiti.

La singolare eccellenza di questi strumenti sta nella loro articolazione chiara, combinata col risonare della pronuncia non mai ottenuta nelle molte forme apparse fino al tempo nostro. Ambedue queste qualità, evidentemente molto desiderabili, sono sviluppate in questi strumenti in alto grado, mentre la distanza alla quale possono essere adoperati è un' altra delle loro singolarità essenziali, perocchè hanno agito su circuiti di oltre a centinaia di miglia di lunghezza con risultati ammirabili.

La forma immaginata dal signor Phelps, che ora sarà divulgata nell' uso pratico, consiste in una scatola levigata di forma ovale di gomma indurita (fig. 10) che ha internamente il magnete, il diaframma e i cordoni Unita a questa v' è anche una macchinetta elettro-magnetica contenuta in una cassetta di legno oblunga (fig. 11), la quale si adopera per fare agire un campanello di richiamo, quando è necessario che il corrispondente in una stazione lontana presti attenzione. Le correnti che sono generate da questa macchina girando un manubrio vengono trasportate dai fili conduttori a traverso le eliche di un magnete polarizzato, e fanno sì che un martello attaccato ad un' armatura a leva vibri contro un

campanello, il quale produce un suono violento che si può udire ad una distanza notabile dall' apparato.

Probabilmente il valore di nessuna invenzione fu tanto presto riconosciuto dal pubblico quanto quello del telefono. Già molte migliaia di quello strumento sono adoperate in pratica in questo paese e all' estero. Se ne servono come mezzo di comunicazione tra la stanza ove si fanno i conti e la fattoria, tra la dimora del negoziante e il suo ufficio, tra la casa di quello che pubblica un lavoro e la tipografia; insomma dovunque vuolsi una comunicazione orale tra persone separate da qualunque distanza, oltre il limite ove arriva ordinariamente la voce umana. In Germania sarà introdotto senza indugio nei varii stabilimenti militari ed è stato anche adottato dall' amministrazione dei telegrafi per unire dei piccoli villaggi e casolari con gli ufficii telegrafici regolari. E darà il mezzo di estendere le facilitazioni telegrafiche nel paese nostro a molte migliaia di luoghi ove la quantità degli affari non basta a mantenere un ufficio telegrafico regolare, ma dove potrebbe esser costruita una linea e il telefono potrebbe essere adoperato per trasmettere i dispacci all' ufficio telegrafico più vicino, con lieve spesa.

Il fonografo parlante inventato pure dal signor Tommaso A. Edison è una invenzione semplicemente meccanica, dacchè per quella non si adopera menomamente la elettricità. Ha, però, una certa attinenza col telefono per il fatto che, come in questo, l' azione dipende dai movimenti vibratorii del diaframma metallico capace di ricevere e di trasmettere all' aria le vibrazioni del suono.

Nella sua forma più semplice il fonografo parlante si compone di un diaframma montato e disposto in guisa da agire sopra un piccolo stile d' acciaio collocato precisamente sotto e in faccia al suo centro, lungo sei pollici o più e del diametro di tre o quattro, che è montato sopra un asse orizzontale che si estende da ogni parte oltre le sue estremità per una distanza eguale alla sua lunghezza. Una incanalatura a spirale è tagliata nella circonferenza del cilindro, da un' estremità all'altra, ed ogni spirale dell' incanalatura è separata dalla sua vicina circa per un decimo di pollice. L' asta o asse è pure tagliata da un filo a vite corrispondente alla scanalatura a spirale del cilindro e agisce entro sostegni a vite e in conseguenza quando il cilindro gira, per mezzo di un manubrio, che è adattato per questo scopo all' asse, esso riceve un movimento avanti o indietro di circa un decimo di pollice per ciascun giro, e naturalmente la direzione dipende dalla parte da cui è girato il manubrio. Il diaframma (fig. 13) è sostenuto da un' asta fusa, capace di essere regolata e messa in modo da esser tolta del tutto quando occorre.

Il telefono e il fonografo

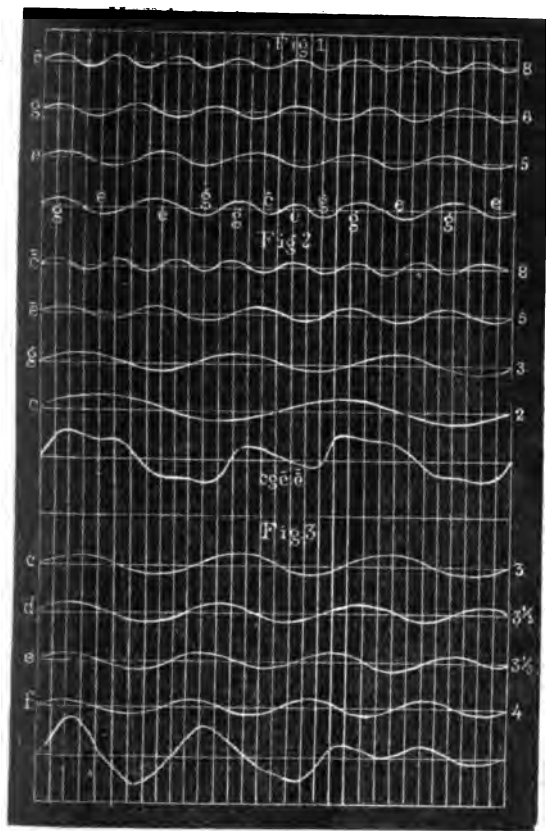



Fig. 1 2 3. Rappresentazione grafica delle vibrazioni del suono

Telefono musicale di Reiss

Fig. 4

Fig. 6

Telefono parlante di Bell

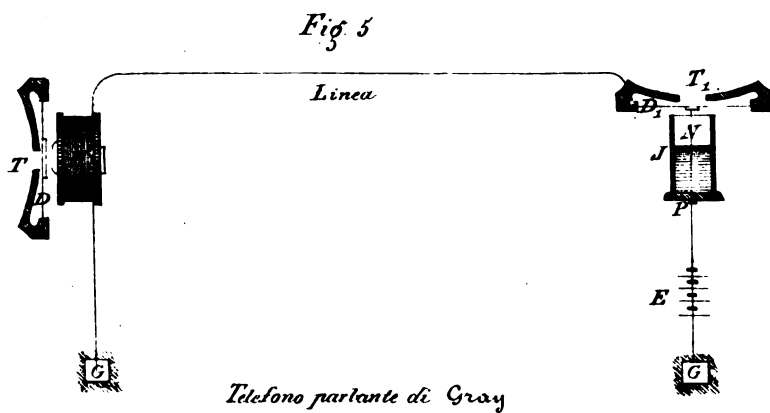
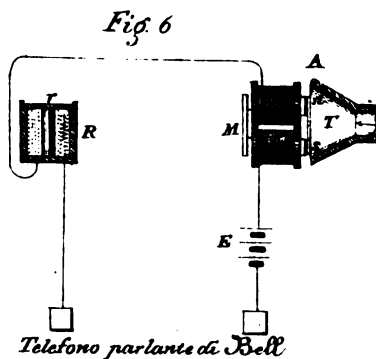
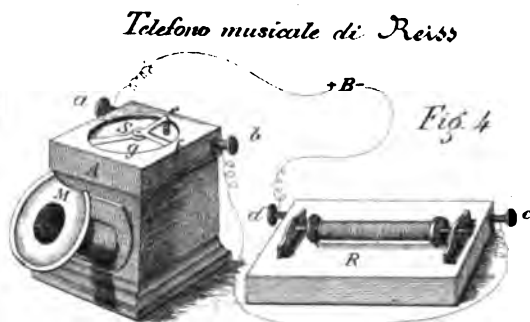
Fig. 5

Telefono parlante di Gray

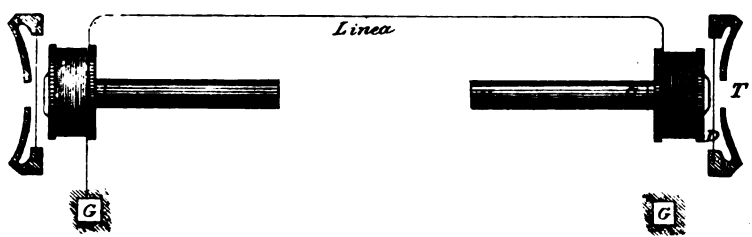
Fig. 7

Telefono parlante di Dolbear

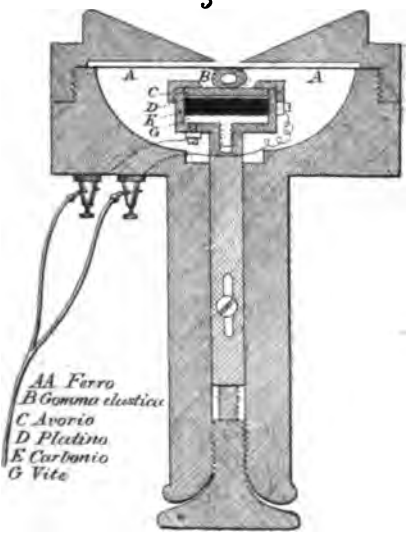
Fig. 8

Telefono parlante di Edison. Apparato trasmittente

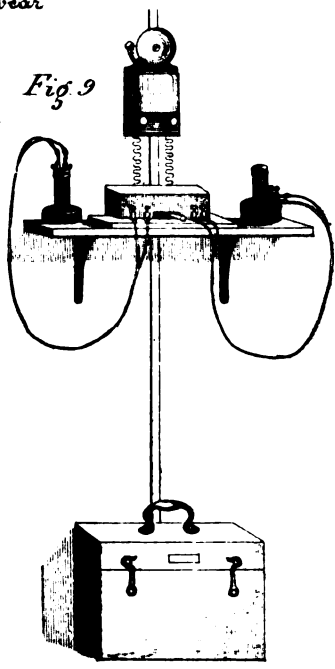
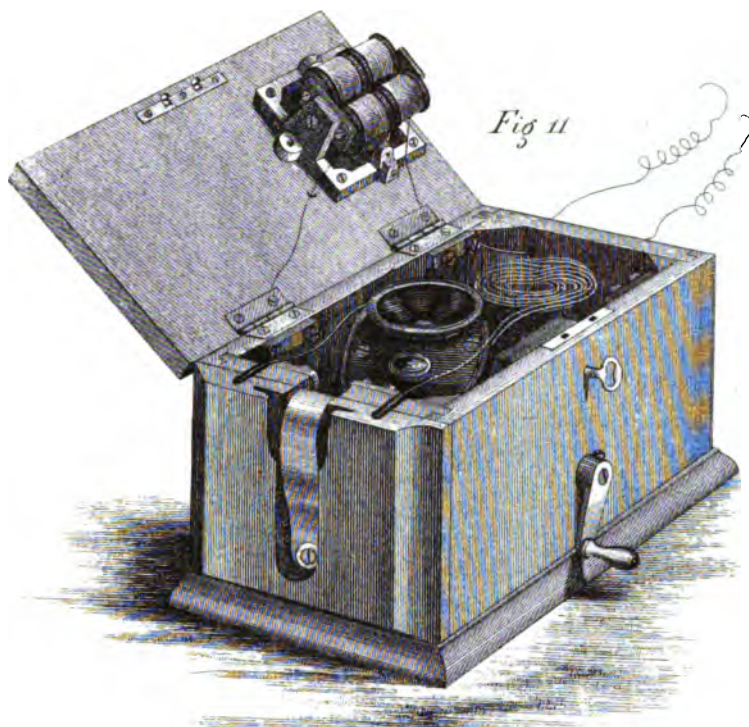
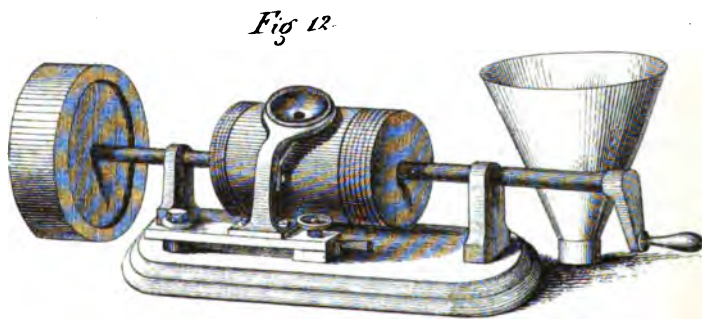
Fig. 9

Telefono parlante di Edison

Fig. 10

Telefono parlante di Phelps

Apparato segnalatore magnetico elettrico

Diaframma del fonografo parlante

Fonografo parlante di Edison

Allorchè si adopera è aggrappata in posizione ferma sopra o di faccia al cilindro, e porta lo stile sempre contro la scanalatura quando è girato il cilindro. Una piccola molla piatta attaccata all' asta fusa si estende di sotto al diaframma fino al suo centro e porta lo stile, e fra il diaframma e la molla è collocato un pezzetto di gomma elastica per modificarne l' azione, perchè è stato provato che si ottengono migliori risultati con questo mezzo che quando lo stile è assolutamente attaccato al diaframma stesso.

Quello che stiamo per dire servirà a far capire agevolmente l' azione dell' apparato. Da prima il cilindro è leggermente coperto con foglie di stagno e il diaframma è attaccato fortemente con l' aggrappare il suo sostegno alla base dello strumento Quando tutto ciò vien fatto a dovere lo stile pigia leggermente contro quella parte dello stagno che è sopra la scanalatura. Allora si gira il manubrio mentre nel tempo stesso qualcuno parla nella imboccatura dello strumento, lo che fa vibrare il diaframma, e siccome le vibrazioni di quest' ultimo sono corrispondenti ai movimenti dell' aria che allora avvengono, la foglia di stagno molle e che cede facilmente diviene segnata lungo la linea della scanalatura da una serie di tacche di varia profondità che differiscono secondo l' ampiezza delle vibrazioni del diaframma, o, per dirlo con altre parole, secondo le inflessioni o modulazioni della voce del parlatore. Le quali inflessioni possono essere considerate in qualche guisa quali un discorso visibile, come veramente sono. Ora se si toglie il diaframma allentando l' uncino, e il cilindro torna allora al punto donde era partito, dobbiamo solo ricollocare il diaframma e girare nella stessa direzione come prima per udire la ripetizione di tutto quello che è stato detto nella imboccatura dell' apparato; con tal mezzo lo stile ripercorre la sua prima via e in conseguenza alzandosi e abbassandosi con le depressioni della foglia di stagno il suo moto è comunicato al diaframma e quindi a traverso l' aria ambiente all' orecchio ove si produce la sensazione del suono.

Siccome la esatta riproduzione di un suono invero non è altro che una riproduzione di simili vibrazioni acustiche in un dato tempo, apparisce chiaro che il cilindro dovrebbe esser fatto in modo da rivolgersi con assoluta uniformità in tutti i tempi, altrimenti si fà manifesta una differenza più o meno grande tra il suono originale e la sua riproduzione. Per assicurare questa uniformità di movimento e produrre una macchina che operi praticamente per ricordare in modo automatico dei discorsi la musica vocale e strumentale e riprodurli perfettamente, l' inventore ha immaginato una macchina in cui una lastra è sostituita al cilindro. Questa lastra che ha dieci pollici di diametro ha una scanalatura a voluta spi-

rale intagliata sopra la sua superficie da ambe le parti dal centro fino alla distanza di un pollice dal suo orlo esterno; un braccio mosso dalla spirale sulla parte di sotto della lastra porta un diaframma e una imboccatura alla sua parte estrema. Se il braccio è collocato vicino al centro della lastra e questa si gira, il movimento farà sì che il braccio seguirà la spirale esternamente all' orlo. Una molla e un seguito di ruote governate da un regolatore a confricazione servono a dare un moto uniforme alla lastra. Il foglio sul quale rimane il ricordo è di stagno ed è attaccato ad una armatura di carta fatta col tagliare un disco di nove pollici da un pezzo quadro di carta delle stesse dimensioni della lastra. Quattro spille sulla lastra passano attraverso gli occhielli corrispondenti praticati nei quattro angoli della carta quando questa vi si stende sopra, e in tal modo assicura un registro accurato, mentre un' armatura a incastro impernata alla lastra vi tien ferma la lamina di stagno e la sua armatura di carta. Il meccanismo è accomodato in guisa che la lastra può esser mossa o fermata istantaneamente o il suo movimento rovesciato a volontà, con molto comodo del parlatore e del copista.

L'articolazione e il meccanismo del fonografo, sebbene non ancora perfetto, sono buoni. Quando lo strumento sia perfezionato e mosso da un movimento d' orologeria riprodurrà indubbiamente qualunque stato della voce umana, comprese tutte le gradazioni della espressione nella favella e nel canto.

La lamina di stagno o di altra materia plastica che riceve la impressione del suono sarà stereotipata in modo da essere moltiplicata e fatta durevole; o il cilindro sarà fatto di una materia plastica indurita dopo. Dei fogli sottili di *papier maché* o di varie sostanze che divengono molli col calore sarebbe di questo genere. Provveduto così alla durabilità della lastra fonografica riuscirà molto agevole di farla separabile dal cilindro e da attaccarsi ad un cilindro corrispondente dovunque e in qualunque tempo. Vi sarà senza dubbio un modello del diametro ed estensione di vite per i cilindri fonografici.

IL MICROFONO. — L'apparecchio inventato da poco tempo dal signor Hugues, noto per il telegrafo stampatore che porta il suo nome, e col mezzo del quale si possono udire i mormorii quasi impercettibili in fondo è un telefono, ma un telefono di maravigliosa sensibilità. Tutti i telefoni inventati finora erano poco sonori; si ode la voce, ma indebolita. La nuova invenzione ingrandisce il suono; anzi lo ingrossa, per così dire, come fa il microscopio degli oggetti. Si fa un piccolo rumore, si mette lo strumento all'orecchio e il rumore impercettibile si percepisce agevolmente

anche da un orecchio un po' duro. Per dare un esempio, il tic-tac di un orologio risuona come il tic-tac di un mulino; il moto delle ruote dell'orologio che è del tutto impercettibile si sente facilmente. Insomma pare che il signor Hugues abbia risolto il problema tanto cercato da varii mesi di accrescere la sonorità delle trasmissioni telefoniche.

Sovra una sottile assicella di legno il signor Hugues pone verticalmente un'altra assicella simile le quali sostituiscono la membrana vibrante unica dell'Edison. Appena si parla a lato si propaga il suono. Sulla assicella verticale colloca, a pochi centimetri di distanza l'uno sotto l'altro, due piccoli sostegni di piombaggine, due piccoli dadi. Nel sostegno inferiore è un foro poco profondo; in quello superiore è un foro fatto lateralmente; tra questi due fori s'incastra una piccola asta di piombaggine, appuntata da una parte e con un uncino dall'altra. Questa asta oscilla appena le assicelle vibrano. Il contatto inferiore e quello superiore sono modificati in guisa che quando il sostegno inferiore è messo in comunicazione con una pila la corrente per passare incontra due resistenze e la sua intensità si muta altrettanto e per questa doppia ragione s'indebolisce due volte. Così l'ampiezza della variazione elettrica è necessariamente molto accresciuta; e siccome serve di forza motrice, l'ampiezza della oscillazione della membrana del telefono si aumenta anch'essa in proporzione, e finalmente il suono prodotto è molto accresciuto. Come si vede, il concetto è semplicissimo.

I risultati sono veramente straordinarii. Fu posta una *boite à musique* sull'assicella; i suoni pigliavano una tale intensità accostando l'orecchio al corno telefonico che pareva di assistere ad un concerto. In fine questo microfono è una vera lente acustica; un lieve mormorio si percepisce come un gran rumore, così che è lecito sperare che d'ora innanzi sarà possibile conversare a bassa voce e farsi udire a grandi distanze. Rispetto ai sordi è chiaro che il microfono sarà per loro uno strumento ben più comodo del corno acustico. Potranno percepire distintamente i suoni. La medicina dal canto suo potrà giovarsene per l'ascoltazione ed altro. Infine il microfono del sig. Hugues va considerato come un perfezionamento importante del telefono.

IL FONOSCOPIO E IL FONEIDOSCOPIO. — Il signor Enrico Edmonds ha mostrato in una riunione della *Institution of Civil Engineers* un bellissimo fonoscopio per mostrare l'azione del suono quando le onde sonore agiscono sopra un tubo pneumatico girante, che comunemente chiamasi *Gessiot Star*. Noi cercheremo di descrivere il fonoscopio e il foneidoscopio.

Le figure che diamo gioveranno ai nostri lettori per intendere il fo-

noscopio. La fig. 1ª mostra un lato della fig. 2ª. In quest'ultima la lettera *A* rappresenta il tenitore del tubo pneumatico, *B* è un sottile anello di ferro entro il quale sta la matassa che gira *C*; *D* rappresenta una matassa stazionaria. Alla fig. 3ª si vede il tubo parlante che si compone di varie parti, cioè *E* la bocca del tubo, *F* un sottile diaframma di rame sopra il quale dal lato opposto a *E* è una sottile striscia di platino. Il contatto si fa e s' interrompe col mezzo di una punta di metallo sulla striscia di rame *G*, la quale ultima si vedrà meglio nella fig. 4ª. Una cellula Grenet vi è unita affinchè il tubo pneumatico giri uniformemente; una seconda cellula è unita con *D*. Se mentre il tubo gira si produce o s' interrompe il contatto una volta durante la rivoluzione si osserverà una sola linea di luce, dacchè la posizione varia insieme alla posizione del tubo durante la rivoluzione. Il numero dei contatti prodotti o interrotti nel tempo della rivoluzione dà il numero dei raggi che avrà una stella luminosa. Però il numero dei lampi per produrre la stella è limitato, perchè se il tubo gira troppo presto e i contatti sono prodotti e interrotti troppo rapidamente non v'è tempo bastante per un lampo a eccitare i nervi dell'occhio e in luogo di una stella ben chiara si vede qualche cosa di fosco. Parlando nel trasmettitore il diaframma vibra e il contatto si produce e s' interrompe a intervalli tra *F* e *G*. Questo diaframma insomma fà la parte dell' interruttore del contatto nella macchina di Rhumkoff. Singolare è l'effetto della favella sullo strumento. Il movimento ondulare prodotto dal suono è, come è noto, di condensazione e di rarefazione. Pare, nondimeno, che la condensazione e la rarefazione alternata dell'onda sonora che agisce sul diaframma produca il contatto e la interruzione e quindi il lampo nel tubo pneumatico. Ora la lunghezza dell'onda, che è la distanza tra due punti successivi di condensazione o rarefazione, differisce ad ogni suono o nota e così ciascuna nota produce la sua particolare stella. Due note in armonia generano due stelle una sopra l'altra, una lucida e distinta, l'altra più nebulosa e non tanto brillante. Come si può ottenere il silenzio con due suoni negli strumenti acustici e nello studiare la luce si vede che due luci possono produrre l'oscurità, così vediamo in questo strumento che due note discordanti interrompono l'armonia dei raggi stellari e abbiamo un barlume nebuloso con de' lampi di luce di quando in quando.

L'altro strumento è il foneidoscopio (fig. 5). Le vibrazioni sonore, mercè il prof. Hugues, sono cosa ben nota, e il signor Taylor ha fatto degli esperimenti sull'azione delle vibrazioni sonore sopra delle pellicole liquide. Il diagramma che si vede nella fig. 4ª spiegherà il semplice apparato necessario per fare queste ricerche. *A* è un tubo piegato ad angolo del

diametro di circa 1 pollice. *B* è un tubo elastico con una imboccatura. Una parte del tubo *A* è orizzontale e l'altra è verticale. Sull'orlo del braccio verticale è un disco sottile nel quale è stato tagliato un pezzo e l'apertura è riempiuta di una membrana di soluzione di sapone. Noi tutti abbiamo, da fanciulli, fatto bolle di sapone, quindi reputiamo inutile lo spiegare come si produca questa membrana e tutti conoscono le belle variazioni prismatiche che brillano nella bolla di sapone quando la sua spessezza si attenua alla luce del sole. Ottenuto dunque un velo di soluzione di sapone, si esamina quando diviene assai sottile per produrre questi mutamenti nel colore, e allora si può continuare l'esperimento. Collocato il disco che contiene il velo sull' apertura verticale si parla piano nell'imboccatura, e i colori, invece di mutare continuamente, pigliano subito delle forme ben definite, alquanto simili alle figure Chladni stupendamente descritte ed illustrate da Tyndall nella sua opera sul *Suono*. Variando la nota le figure cambiano immediatamente e ciascuna nota produce la sua forma particolare. Per cangiare queste figure si adoprano degli orifizii di forma differente per adattarci il velo, alcuni triangolari, altri circolari, altri elittici, ecc., dacchè si è veduto che la forma dell' apertura, come avviene per le lamine di Chladni, agisce sulla figura quando la superficie vibrante è sotto l'influenza delle vibrazioni sonore. Bisogna ricordare, parlando di tutte queste scoperte, che con esse si ha in mira di avvicinarci sempre più alla grande scoperta che presto o tardi sarà fatta, la quale ci dimostrerà le leggi fondamentali che regolano il moto.

(Dall'*Engineer*).

IL SIFONOIDE, NUOVO APPARECCHIO PER ELEVARE L'ACQUA, *del signor* HAMBRUCH. — Il Sifonoide appartiene alla classe delle pompe che funzionano per mezzo del vuoto, perchè la sua forza d' aspirazione riposa sulla condensazione del vapore che ha finito di lavorare ; ma una differenza essenziale fra questi due generi d' apparecchi si è che col sifonoide il vuoto non si produce nello stesso spazio nel quale il vapore ha agito; havvi un condensatore speciale dove si fa il vuoto dall'apparecchio stesso e nel quale si mantiene costantemente. Risulta da questa disposizione che l'altezza d' aspirazione, che non è che di 5 metri all' incirca nelle pompe ordinarie, raggiunge 8 metri e mezzo nel sifonoide. Un altro vantaggio si è che il vapore non è mai in contatto coll'acqua fredda aspirata, perchè sonvi due camere in comunicazione, l' una delle quali costituisce il cilindro a vapore e l' altra la pompa ad acqua; il vapore dunque non perde tanto calore quanto negli apparecchi nei quali esso è in contatto coll'acqua fredda aspirata. Queste modificazioni fanno

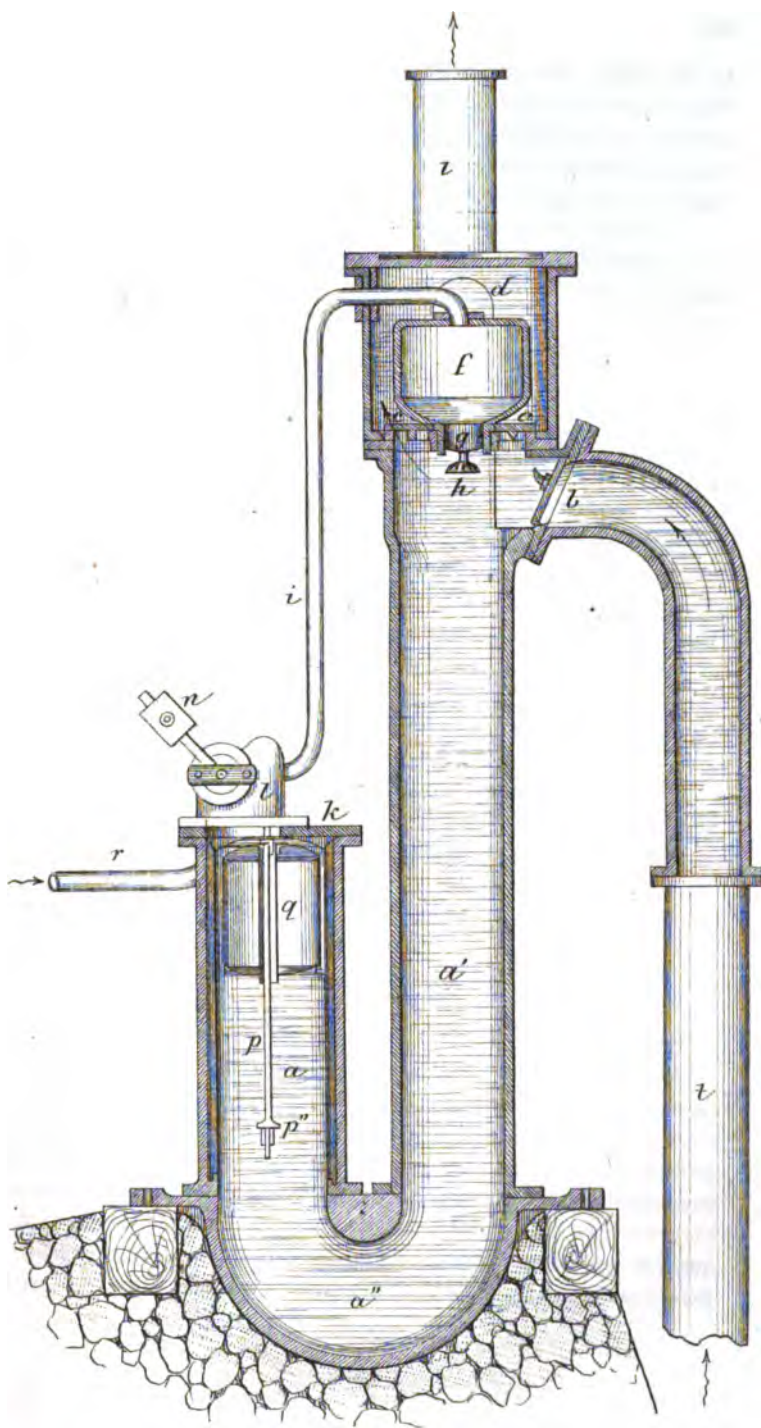
sì che l'effetto utile del sifonoide è notevolmente superiore a quello delle trombe che funzionano per mezzo del vuoto o dei pulsometri. Esso è più semplice, meno soggetto a guastarsi e meno costoso; quest'apparecchio è anche superiore alle trombe a vapore ad azione diretta, stantechè non esige alcun meccanismo soggetto al consumo ed agli attriti.

I dettagli dell'apparecchio sono rappresentati dal disegno unito. Un tubo ricurvo in ferro fuso *a a'* avente due rami verticali costituisce la parte principale dell' apparecchio Il ramo più lungo *a'* è munito alla sua estremità superiore di due valvole di cui l'una, *b*, si apre di dentro e l'altra, *c*, si apre al di fuori. Una camera, *d*, nella quale si apre la valvola *c*, è fissata sul ramo *a'*; questa camera contiene il condensatore *f*, che comunica col tubo *a'*, per mezzo d' una valvola *h* che si apre verso il basso. Il tubo ascensionale *e* è fissato sulla parete laterale della camera *d*. Il piccolo ramo *a* è chiuso da un coperchio *k* sul quale si trova il rubinetto di distribuzione, comunicante col condensatore *f*, per mezzo del tubo *i* e colla caldaia col mezzo del tubo *r*. Un galleggiante in legno *q*, attorniato di rotelle in ferro, è sostenuto dal liquido che si trova nel tubo *a*, e agisce sulla posizione del rubinetto di distribuzione, in maniera che, quando il galleggiante è sollevato contro il coperchio, il rubinetto stabilisce le comunicazioni colla caldaia, mentre quando il galleggiante discende nel tubo *a* lascia che il vapore che si trova in questo tubo passi nel condensatore *f*.

Il movimento del sifonoide è semplicissimo.

Il vapore entrando nel tubo *a* fa discendere il galleggiante *q* e la colonna d' acqua, in maniera che l' acqua si solleva nel tubo *a'* e sale per mezzo della valvola *c*, nella camera *d* e nel tubo *e*. Quando il galleggiante è arrivato al punto più basso il rubinetto gira; il vapore che riempie il tubo *a* passa nel condensatore, dove si condensa producendo nel tubo *a* un vuoto, in virtù del quale la colonna d'acqua discende nel tubo *a'*, ed ha luogo un'aspirazione per mezzo della valvola *b*. Allorchè il galleggiante è arrivato alla sommità della sua corsa, il vapore entra di nuovo e il movimento dell'apparecchio ricomincia.

Risulta da ciò che è stato detto che la pressione del vapore deve corrispondere all'altezza alla quale si vuole elevare l'acqua e che si devono stabilire molti apparecchi gli uni sopra gli altri quando la pressione non è abbastanza forte. Per evitare questa superposizione di molti apparecchi che, ad esempio, sarebbe necessaria nei pozzi d'asciugamento, l'inventore ha posto nel tubo *a* uno stantuffo differenziale per mezzo del quale si può raggiungere un'altezza qualunque con una pressione di vapore qualsiasi. Questi sifonoidi differenziali possono agire coi gradi di

Il Sifonoide di Hambruch

espansione i più elevati, perchè la forza viva della colonna d'acqua sollevata trasmette la velocità iniziale più grande alla fine della corsa.

Questa corsa è illimitata ed in conseguenza l'espansione o la forza viva è utilizzata fino all'esaurimento completo. Il numero delle corse o la portata può inoltre essere diminuita a volontà, lo che è importantissimo nelle macchine di asciugamento.

Il sifonoide differenziale, dal punto di vista economico, è da preferirsi alle macchine di prosciugamento ad azione diretta o indiretta che agiscono a grande espansione ed è superiore alle medesime per la sua semplicità e per l'economia d'installazione; esso non abbisogna di organi di trasmissioni di movimento, ed è perciò meno soggetto agli urti ed al logoramento.

(Dal *Progresso*).

LA GAMBIA. — L'avviso a elica il *Bruat* ha fatto recentemente un viaggio a Santa Maria di Bathurst. Togliamo dal rapporto del suo comandante, il luogotenente di vascello Ferrat, le informazioni seguenti che interessano il commercio e la navigazione:

L'approdo del fiume Gambia non presenta alcuna difficoltà, mercè la spianata delli scandagli che si stende al largo.

La navigazione nei passi è facile, allorchè i quattro gavitelli sono al posto. Quando anche non vi fosse più che l'*African-Kanoll*, una nave a vela potrebbe arrivare senza ostacolo a Bathurst. Essa dovrebbe, in questo caso, raggiungere il capo Santa Maria, abbastanza da vicino, per riconoscere la casa di convalescenza; col suo rilievo e con quelli dell'albero di bandiera di Bathurst e della calanca Djinnak la posizione sarebbe sempre assicurata.

I piloti, in numero di tre, non hanno che un solo battello. Il governo passa loro una paga fissa mensuale e preleva un diritto di pilotaggio di cinque scellini per piede. Ne risulta che i piloti non hanno stimolo alcuno ad andare incontro alle navi; oltre di che, quando non sono pagati a giorno fisso, si rifiutano assolutamente di uscire; il fatto è accaduto durante il nostro soggiorno a Bathurst. Insomma questo servizio è fatto in modo deplorevole. Il diritto di tonnellaggio è di uno scellino al piede; il diritto di ancoraggio è di ventuno scellino.

Una grossa nave troverà un buon posto per ancorarsi a ventotto metri di fondo di sabbia nera, lungo la linea del molo del consolato francese.

L'aspetto della città è molto piacevole. Lungo tutta la riva sinistra del fiume s' innalzano case superbe a un piano ombreggiate da grandi

alberi. Il piano terreno serve alla vendita al minuto ed agli uffizii. Sul di dietro trovansi immensi cortili e magazzini più grandi ancora, nei quali vengono ad ammucchiarsi i carichi delle arachidi, sorta di leguminose. Il primo piano è consacrato all' alloggio dei negozianti e spesso anche dei loro impiegati. La distribuzione ne è opportunissima; le camere-saloni sono poste fra due vestiboli a colonne e per conseguenza molto ariose.

Le strade sono larghe, spaziose, bene allineate e provviste di fognoni al centro, ma tutto è sudicio e mal custodito; direbbesi un paese abbandonato.

Non vi sono più truppe a Bathurst; alcune guardie di città fanno il servizio di polizia, i funzionarii europei sono in piccolissimo numero.

La città presenta alcune risorse alimentari; vi si trovano bei polli, aranci, stupende coltivazioni di banani, ostriche, un poco insipide però, del pesce e tutto a prezzi discreti; la carne di montone è squisita; quella di bue eccellente, ma entrambe si vendono carissime.

I muratori, falegnami, legnaiuoli, calafati sono in grandissimo numero a Santa Maria.

I carichi vi si fanno con molta facilità, perchè ogni negoziante possiede di fronte alla sua casa un ponte dove possono accostarsi le navi di 7 e 800 tonnellate.

La popolazione è di circa 10 000 abitanti, sui quali si contano 2500 cattolici, 2500 protestanti, gli altri sono musulmani.

Gli Akouti, discendenti di antichi negri schiavi a Sierra-Leone, formano oggi una legione nella quale l'Inghilterra recluta la maggior parte de'suoi funzionari per la costa. Tutti sono protestanti; moltissimi di questi hanno fatto i loro studii a Londra e trovano nella colonia posizioni molto ben retribuite. Quasi tutti gl'impieghi sono ad essi affidati appena il governo ha due o tre bianchi al suo servizio.

I possessi inglesi nella Gambia sono scarsissimi. Essi comprendono sulla riva destra una zona di circa 5 o 6 chilometri di larghezza, parallela alla costa e che parte da Djinnak, al nord del forte Bullen, per arrivare a quello di Savarakoanda, dinanzi alla Punta Morta; sulla riva sinistra, l'isola di Santa Maria e un miglio o due di terreno all' intorno.

L'Inghilterra ha numerosi posti o fattorie nell'interno del fiume, fra le altre a Fort-Bullen, Toubabkolong, Albreda, Fanneykounda, Doutoumaling, Kaour e Diasong, Pakally, Diankongkong, Mac Carty.

Il commercio non è protetto nel fiume e appena una nave viene a dare in secco, o che la guerra scoppia fra le tribù che vivono lungo il fiume, il governatore dichiara con avviso affisso per tutta la città che non si deve

contare affatto sulla sua assistenza e che ciascuno dovrà difendersi co' proprii mezzi. Questo sistema è comodo per la sua economia e mi sembra eccellente, a condizione di non lasciar mai mettere in questione il rispetto dovuto alla bandiera. I negri sanno perfettamente che al minimo insulto sarebbero puniti in modo esemplare, e perciò sono prudentissimi nelle loro relazioni con tutto ciò che riguarda l'autorità. Al contrario non si peritano all'occasione di soverchiare quelli con cui trattano; ma questo non è che un effetto di rappresaglie che non susciteranno meraviglia in chi conosce per poco ciò che avviene sulla costa d'Africa.

La raccolta sarà, quest'anno, di un'abbondanza eccezionale. Disgraziatamente la guerra è scoppiata da qualche tempo fra i Bara, i Badibou, i Saba e i Kiang, i Diara ed anche i Diolas. Da una parte e dall' altra si bruciano le messi del nemico ogni qualvolta se ne offre l'occasione; quindi è da temersi che, malgrado le promesse così ridenti del suolo, il commercio non possa procurarsi che pochi arachidi e che la carestia desoli il paese nell'anno prossimo.

Il pistacchio è la vera ricchezza della Gambia; si dice sia più leggiero di quello del Senė, ma viene in tanta abbondanza da fornire un alimento convenientissimo per l'esportazione, che del resto si compone di pelli di bue, di cera e di noci di palma in piccola quantità.

Gli oggetti il cui smercio è sicuro nella colonia sono le maioliche inglesi, i cristalli, i tessuti comuni, i fazzoletti di seta, i fucili del Belgio a selce, il piombo, la polvere, le pitture diverse, i mattoni, gli oggetti di chincaglieria, i liquori, i vini, il tabacco, lo zucchero, l'acquavite e finalmente il ginepro comune, di cui i negri fanno un consumo enorme.

(Dal *Moniteur de la flotte*).

LA CANNONIERA GIAPPONESE « SEIKI. » — Il *Journal Officiel* toglie le seguenti notizie riguardanti questa cannoniera dal *Petit Marseillais:*

Nel visitare il *Seiki* fummo assai impressionati dall'ordine e dalla pulizia che vi regnano veramente esemplari.

La cannoniera è armata con nove pezzi, sistema Krupp, a retrocarica, dei quali uno molto potente del peso di 8000 kil., collocato sopra ferrovie circolari sulla prora e quattro per ciascun lato del peso di 1400 kil. circa. Tre piccoli pezzi da campagna sono inoltre posti in coperta, uno sulla poppa e due sulla prora.

Il *Seiki* è di un bellissimo modello ed è stato completamente costruito nel Giappone sotto la direzione del signor Tivonie, primo costruttore giapponese.

L' equipaggio gode di un trattamento assai buono. Noi abbiamo

vedute le sue tavole e le sue panche pieghevoli a cerniera con un sistema molto ingegnoso.

Nel corridoio riservato all'equipaggio regnano quello stesso ordine e quella medesima pulizia che sono tanto notabili sulle navi da guerra francesi.

Gli alloggi degli uffiziali, situati a poppa, sono splendidamente addobbati con mobili massicci in lacca antica bellissima.

L'ERACLINA, NUOVA SOSTANZA ESPLOSIVA. — Questa sostanza trovata da un austriaco che ne ha offerto il segreto al governo russo è, a detta dell'inventore, molto superiore per l'uso delle mine alla polvere ordinaria ed alla dinamite e preparata in un modo speciale può anche essere impiegata per caricare i proiettili cavi. Oltre all'essere meno densa della polvere presenta la notevole economia del 45 per 100 in confronto colla polvere. È meno pericolosa delle altre sostanze esplosive perchè non può esplodere per urto o per frizione, ma solamente mettendola a contatto colla fiamma in un vaso chiuso. Può per conseguenza essere accesa o per mezzo dell'elettricità o per mezzo della spoletta Bickford, senza bisogno della spoletta detonante necessaria per fare esplodere con effetto la dinamite. Confrontata con questa sostanza, l'eraclina può essere preparata con un terzo della spesa e gli effetti prodotti in due quantità eguali sono i medesimi per le due sostanze. L'attuale spesa di preparazione della eraclina in Austria, dove l'inventore lavora ed ha preso il brevetto, è di Ls. 13,59 per ogni 100 libbre (45 chil.).

Ecco il programma degli esperimenti che il governo russo si propone di eseguire colla eraclina:

Si caricheranno 20 proiettili cavi da 21 centimetri, 10 saranno carichi di polvere da cannone e 10 con una quantità di eraclina dello stesso peso. Si sotterreranno quindi questi proiettili a diverse profondità, si faranno scoppiare col mezzo dell'elettricità e si determinerà la forza esplosiva della nuova composizione relativamente a quella della polvere da cannone, misurando la lunghezza dei raggi di rottura prodotti dalle diverse cariche.

Si stabilirà un parapetto di circa 35 m. e si tireranno 25 proiettili cavi con cannoni da 24 centimetri contro ciascuna metà del parapetto. I proiettili adoperati per una metà saranno riempiti di eraclina, gli altri di polvere da cannone.

I cannoni non saranno situati che a 100 metri dal parapetto.

Finalmente si tireranno con un cannone da 24 centimetri fortemente

caricato 20 proiettili cavi riempiti di eraclina per vedere se la nuova composizione può sopportare la scossa prodotta dall'esplosione di una forte carica senza esplodere essa medesima. Si sa infatti che la dinamite e il fulmicotone impiegati per caricare i proiettili li fanno spesso scoppiare prima che sieno usciti dal cannone.

(*Iron* e *Journal Officiel*) — P.

CANNONE REVOLVER INGLESE. — L'*Ordnance Select Committee* si occupa in questo momento dell'adozione per la marina di un cannone revolver destinato ad impedire l'avvicinarsi dei battelli portatorpedini.

Quest'arma costruita in base al principio della mitragliera Gatling ha 10 canne del calibro di 25 millimetri e può sparare 500 proiettili per minuto. Questi sono d'acciaio con cintura di piombo e provengono dalle officine di Woolwich. Si spera di giungere a trapassare piastre di 19 mill. di spessore alla distanza di 1 miglio (1609 metri).

(*Revue d'Artillerie*) — P.

NAVI INGLESI PROVVEDUTE DI APPARECCHIO DI LANCIO PER SILURI. — Le navi inglesi provvedute di apparecchio per lanciare i siluri sino al primo maggio 1878 sono: le corazzate *Shannon*, *Minotaur*, *Agincourt*, *Alexandra*, *Téméraire*, *Dreadnought*, *Thunderer*, *Glatton*, *Monarch*, *Northampton*, *Triumph*, *Hercules*, *Invincible*, *Nelson*; gli incrociatori *Inconstant*, *Iris*; le corvette *Euryalus*, *Iris*.

(*Revue Maritime*) — P.

BATTELLI TORPEDINIERI. — L'ammiragliato inglese ha comperato dai signori Yarrow e C., di Poplar, due battelli torpedinieri di acciaio, che erano stati costruiti per un governo estero e che stanno per essere terminati. Quei battelli hanno 75 piedi di lunghezza, quasi le stesse dimensioni del *Lightening* costruito l'anno scorso dai signori Thornycroft e C. e per questa ragione le prove di questi battelli suscitano non comune attenzione. (*Engineer*).

INDUSTRIE MECCANICHE IN GERMANIA. — Fino agli ultimi anni la Germania faceva venire tutte le macchine a vapore per le sue navi da guerra dall'Inghilterra. Recentemente però sono stati fatti grandi tentativi dal governo tedesco per dare incremento alle manifatture nazionali di tutti quegli oggetti, e dice la *Gazzetta di Colonia* che ora quattro delle corazzate tedesche e otto corvette a elica in legno sono provviste di macchine fatte interamente nelle officine germaniche e sono costruite

così solidamente che tutte quelle navi possono filare da tredici a quattordici miglia all'ora. Le macchine di cui è fornita la corazzata *Friedrich der Grosse*, nave di 6663 tonn. di spostamento, costruite dalla manifattura di macchine a vapore Egell, di Berlino, furono poco tempo fa provate e furono giudicate capaci di sviluppare la forza di 5790 cavalli indicati, mentre nel contratto fu solamente stipulata la forza di 5400 cavalli, con la velocità di 14,2 miglia all'ora. Da questi esperimenti e da altri apparisce, continua il diario tedesco, che le macchine a vapore per la marina costruite in Germania sono assolutamente eguali in potenza a quelle costruite in Inghilterra, mentre le vincono nella solidità della costruzione.

VARO DELLA CORVETTA INGLESE « CURAÇAO. » — Questa corvetta in ferro tipo *Comus* costruita dai signori Elder, fu varata il 18 aprile 1878. Armamento: due cannoni del peso di 4 ½ tonnellate e 12 da 64 libbre. L'equipaggio è di 245 uomini. Macchina Compound, 3 cilindri, condensatore a superficie. Svilupperà una potenza di 2300 cavalli indicati colla velocità di 13 miglia all'ora. Ha sei caldaie le quali occupano due compartimenti stagni in modo che la metà di esse possa agire separatamente.

(*Revue Maritime*, giugno 1878.) — P.

NUOVA MITRAGLIERA GATLING. — Il sig. Archers, agente del sig Gatling, esperimentò il giorno 7 giugno a Chester in presenza di molte persone competenti tre nuove mitragliere non mai per lo avanti esperimentate in Inghilterra. I primi tiri ebbero luogo alla distanza di 900 metri; il signor Archers maneggiava il congegno. Al segnale del fuoco l'arma mandò fuori letteralmente un diluvio di proiettili, la maggior parte dei quali colpirono la tela del bersaglio facendola in brandelli e penetrarono nettamente attraverso ai pali di sostegno che erano di quercia spessi 5 cent. Fu esattamente constatato dagli astanti che la mitragliera sparò 1000 colpi al minuto, cioè da 300 a 400 colpi al minuto più di qualunque altra mitragliera Gatling. Furono poi fatti altri tiri alla distanza di 720 e 540 metri ed i risultati furono soddisfacentissimi.

(*Iron*) — P.

LA PERFORAZIONE DELL'ISTMO AMERICANO DA UN CANALE INTEROCEANICO, *rapporto officiale del signor Bela Gerster sopra l'esplorazione dell'istmo del Darien diretta dal signor luogotenente di vascello L. N. B. Wyse nel 1876-77.*

L'importante questione del taglio dell'istmo americano da un canale

di grande navigazione destinato a riunire i due Oceani, l'Atlantico e il Pacifico, è una di quelle che, a buon dritto, richiamano l'attenzione, non solo dei sapienti, ma ancora di coloro che, da tutti i punti di vista, prendono interesse al progresso commerciale, industriale, marittimo e civilizzatore.

Da Cristoforo Colombo e Fernando Cortez che primi tentarono di trovare *il segreto dello stretto* tutte le nazioni hanno più o meno contribuito alle ricerche fatte con lo scopo d'arrivare ad una soluzione pratica di questa questione; ma è dal principio del nostro secolo, e sopratutto da 50 anni che gli studii di questo vasto progetto, fin allora fatti soltanto dal punto di vista puramente speculativo da alcuni sapienti e navigatori, sono stati patrocinati e sovvenzionati da società finanziarie e da gruppi di capitalisti formati *ad hoc*. In un'epoca non ancora lontana il poco sviluppo delle relazioni internazionali o le loro restrizioni legislative e, in un altro ordine d'idee, l'insufficienza dei mezzi meccanici da impiegarsi per fare un simile lavoro, l'incertezza dei viaggi di mare, il debole tonnellaggio dei navigli, quasi tutti a vela, impiegati nel trasporto degli uomini, ecc., tutte queste cose e molte altre ancora, senza calcolare la *consuetudine*, nemica accanita e mortale del progresso in tutte le cose, non avevano fatto accogliere che con indifferenza il progetto di riunione dei due grandi Oceani. Intanto a poco a poco l'idea fece la sua strada e degli spiriti *audaci per l'epoca* osarono proporre lo stabilimento di un canale simile a quelli che solcano i nostri continenti, cioè a dire con delle chiuse, degli argini, delle prese d'acqua, dei canaletti di alimentazione, dei serbatoi, ecc.; l'audacia giunse fino a proporre un tunnel attraverso la Cordigliera. Era già un immenso progresso.

Ma, durante questo tempo, un altro progresso si compieva e la scienza, uscendo dalle sue astrazioni, apriva un campo quasi senza limiti all'attività umana. La telegrafia era stata inventata, la profondità dei mari come le più alte cime dei continenti erano attraversate per mezzo dell'elettricità parlante; da un polo all'altro, dall'est all'ovest, a distanze le più considerevoli i popoli scambiavano le loro idee con la rapidità del fulmine; l'arte dell'ingegnere si sviluppava smisuratamente e si creavano delle macchine potenti; la dinamite polverizzava le montagne; il vapore moltiplicava le sue meravigliose applicazioni; il tonnellaggio delle navi era considerevolmente aumentato e giganteschi piroscafi divoravano in pochi giorni le distanze un tempo così lunghe; Maury trovava i sentieri nautici; le barriere opposte agli scambi internazionali cadevano; l'istmo di Suez s'apriva alla libera navigazione e più ancora le diverse

nazioni del globo comprendevano finalmente la solidarietà dei loro interessi commerciali e marittimi.

Da quell'epoca gli antichi progetti di canali con i loro ostacoli furono respinti e condannati all' oblio; Tehuantepetl, l' Honduras, Panama, San Blas, la baia di Caledonia, l'Atrato, cioè tutti i tracciati già proposti, furono abbandonati. Due punti soltanto richiamarono l'attenzione degli uomini pratici; il Nicaragua nell'America centrale ed il Darien sul territorio dell'istmo Colombiano. Il vasto serbatoio del lago di Nicaragua riuniva i suffragi dei partigiani dei canali a chiuse, benchè alle due estremità dei diversi tracciati proposti non esistesse alcun porto che potesse accogliere le navi. Il Darien solamente offriva la fortuna della facile costruzione di un canale senza tunnel nè chiuse, ed è in favore di questa linea che il progresso fece ancora prevalere la sua volontà con la voce degli uomini di mare e degl' ingegneri.

« Nessuno ostacolo alla navigazione interoceanica, esclamarono essi; perchè un canale fra i due grandi Oceani sia praticato e realizzi i voti imperiosi del commercio marittimo, bisogna che s'apra alle sue due estremità in porti naturali, sicuri, profondi e di facile accesso, ch'egli abbia la larghezza e la profondità che necessitano alle costruzioni navali dei nostri giorni e che il suo percorso non sia ingombrato da ostacoli di sorta, come tunnels, argini, chiuse, ecc. »

È in queste circostanze che un ingegnere francese, il sig. Luciano de Puydt, incombensato dal suo governo dal triplo punto di vista delle scienze fisiche, naturali ed economiche, esplorò lungamente una parte della Colombia ed in special modo l' istmo del Darien per cercarvi la domandata soluzione. Dopo due minuziose esplorazioni dell' istmo, dalle quali portò dei documenti della più alta importanza, egli ritornò in Francia e sottomise all'esame degl' ingegneri i più competenti il suo progetto di canale *senza tunnels nè chiuse*, confinante all'ovest nell' immensa rada interna del fiume Tuyra che si getta nel Pacifico, ed all'est in altro porto chiamato « Puerto escondito del Sur » situato nel golfo di Uraba (Atlantico). Alternativamente pubblicato dalla Società reale di geografia di Londra, da quella di Parigi, appoggiato dopo esame dal Comitato superiore idrografico della marina francese, ecc., questo progetto riunisce tutti i suffragi e (fatto strano e che prova la sua superiorità) esso non fu giammai nè seriamente attaccato nè scientificamente contestato.

Simili resultati dovevano intanto far nascere delle basse gelosie, eccitare le ambizioni, far sorgere dei competitori più o meno leali ed avvivare gli appetiti dei parassiti che vivono dell'altrui lavoro. Così una società detta *Società Civile del Canale del Darien* si organizzò per

danneggiare i progetti della *Società internazionale del Canale Colombiano*, fondata fino dal 1864 dai signori Luciano de Puydt, Mongel-Bey padre, Robinson Mac-Clean, i celebri ingegneri ed altre notabilità. Questa nuova Società, a capo della quale noi deploriamo vedere il nome del generale Turr, incaricò il signor L. Napoleone Bonaparte-Wyse di dirigere una esplorazione nell'istmo del Darien allo scopo di scoprire un nuovo tracciato o di assicurarsi (almeno si fingeva) della veracità delle asserzioni di un certo M. Gogorza che, quantunque non avesse mai posto il piede in questa contrada, affermava l'esistenza di colli e di vallate basse appartenenti al terreno terziario, le quali, secondo venne dimostrato dopo indagini accurate, non erano giammai esistite che nella mente del loro autore.

Benchè questa spedizione contasse nelle sue file degli uomini di alto valore, come gl'ingegneri Celler, Bixio, Barbiez, Gerster, Brooks, Musso, Baudouin, Millat, ecc., essa abortì completamente in seguito alla deplorevole direzione del suo capo e, nello stesso tempo, perchè il capo Wyse, geloso del talento dei suoi subordinati, li affaticò con studii inutili, li sparpagliò sul terreno senza ordine e senza piano stabilito e si occupò di cercare, *solo*, un tracciato al quale la sua vanità voleva dare il suo nome, e di scoprire la giacitura delle antiche miniere d'oro di Cana, d'ondé egli non riportò che un vecchio cannone abbandonato un tempo dagli spagnuoli. Noi faremo pure rilevare per meglio chiarire ciò che diremo in seguito che il signor Wyse, per questo stesso sentimento di vanità che lo spingeva a voler essere, prima di tutto e ad ogni costo, il padrino di un nuovo tracciato di canale, e per altri motivi più serii dei quali non dobbiamo qui occuparci, ha evitato con la più gran cura di esaminare o d'esplorare il tracciato del Canale Colombiano, di cui il nostro sapiente confratello signor de Puydt è l'autore, egli non voleva essere obbligato ad alcuno; noi vedremo intanto come vi sia riuscito.

La morte venne nelle file degli esploratori; i signori Bixio, Brooks e Musso soccombettero alle fatiche ed alle privazioni di ogni maniera, in mezzo a questa terra così feconda e così fertile del Darien; la fame snervò i corpi ed indebolì il coraggio e, di ritorno in Francia, i signori Celler, Gerster, Barbiez, Baudouin e Millat, non volendo compromettere la loro reputazione associandosi alle conclusioni del signor Wyse sopra i suoi pretesi lavori, dettero la loro dimissione ed abbandonarono la Società.

Il signor Wyse, malgrado il suo insuccesso constatato da tanti testimoni degni di fede, non volle darsi per vinto e, nella relazione indirizzata al comitato di direzione della citata società egli propose l'adozione di un

tracciato che, secondo diceva, ***era stato da lui scoperto*** fra la riviera Chucunaque, affluente del fiume Tuyra ed un punto della costa chiamato porto Gandi. Di questo tracciato era stato esplorato solamente il centro; 12 chilometri all'ovest, 33 chilometri all'est gli erano ancora sconosciuti, ma egli pretendeva ***aver veduto*** (a 55 chilometri di distanza!) una vallata traversale alla catena dei monti Gandi, che egli proponeva (quantunque non gli avesse esplorati) di forare per mezzo di un tunnel della lunghezza da 14 a 18 chilometri. Era, come si vede, una seconda edizione, ma situata più al nord, della famosa vallata Gogorza. Sopra queste ipotesi avventate, senza aver riconosciuto il punto di partenza delle acque (questione di somma importanza), senza nessuna conoscenza del versante Atlantico e delle alluvioni dell'estremità orientale del suo tracciato, il signor Wyse ne preparò nondimeno una carta ed un preventivo di spese per la non indifferente cifra di 600 milioni di franchi. Si aggiunga che per diminuire la lunghezza del surriferito tracciato e per giustificare la somma del suo preventivo il signor Wyse afferma, senza prova di sorta, che tutte le carte dell'istmo pubblicate dagli ammiragliati delle grandi nazioni marittime sono false e che la distanza dalla costa alla cresta dei monti Gandi deve esser diminuita di 5 miglia geografiche, cioè a dire di 9260 metri.

La relazione del signor Wyse, come è facile immaginare, non sodisfece nessuno fra gli uomini seri, ed i più vivi e più giusti attacchi furono diretti contro i fatti affermati e contro le conclusioni di praticabilità di un canale per questa linea che il signor Wyse chiamò ***linea Wyse*** o di ***Yarisa-Tolo.*** Tutti ricordano la critica ragionata ed appoggiata a delle prove irrefragabili che n'ebbe a fare il signor de Puydt, parlando con quell'autorità che gli conferiva la sua perfetta conoscenza dell'istmo. La stampa estera dei due continenti riprodusse questo documento e fino d'allora la diffidenza più giustificata accolse le dichiarazioni del signor Wyse. Intanto il suo amor proprio era impegnato; gli bisognava presentare nuovi lavori o subire le conseguenze di una lotta che egli non aveva preveduta e che egli non aveva osato sollevare malgrado gl'incitamenti della stampa e dei suoi amici; i fondi dei disgraziati azionisti non erano ancora del tutto assorbiti; il signor Wyse prese adunque la decisione di partire nuovamente pel Darien: questa volta però fu quasi solo, poichè ***neppur uno*** dei tanti ingegneri che lo avevano accompagnato nel 1876 volle seguirlo nel 1877.

Per dar termine una buona volta a queste passeggiate nel Darien diremo subito che il signor Wyse ha nuovamente lasciato questo paese senza maggiori resultati che per l'avanti e che egli trovasi ora al Ni-

caragua per studiarvi i diversi tracciati di canali a chiuse che i progressi della scienza e le necessità della navigazione hanno sì giustamente condannati. Egli deve, a quanto si dice, cercare di associarsi ad un vecchio notaro, il signor Blanghet, che quantunque completamente estraneo a tali questioni, ha disotterrato il progetto bizzarro del defunto Thomè di Gamond, il quale consiste nella *sommersione in grande* delle vallate vicine al lago di Nicaragua sopra i due versanti.

Noi possiamo, fino da questo momento, prevedere ciò che dirà il signor Wyse per coprire la sua doppia disfatta in queste sue ricerche d'un tracciato di canale attraverso il Darien. Ciò non sarà più esatto delle sue affermazioni relative alla linea Yarisa-Tolo, ma certe persone vi presteranno fede o parranno credervi, soprattutto quelle appartenenti al mondo scientifico che hanno avuto la malaugurata idea di farsi campioni del signor Wyse; e sarà per queste un comodo mezzo per non essere obbligate a confessare i proprii errori.

Il signor Wyse annunzierà che egli ha nuovamente esplorato il suo tracciato, che egli ne ha riconosciuta la praticabilità, ma solamente con l'impiego di un tunnel e di 2 o 4 chiuse, e che, la concessione provvisoria e condizionale accordata dal governo colombiano prescrivendo *espressamente* che il canale dovrà essere eseguito senza *tunnel nè chiuse*, c'è quindi la impossibilità ed inutilità di proseguire questo progetto. Dipoi aggiungerà che egli ha esplorato *tutto il rimanente del Darien* si sa già e si vedrà in seguito quanto valgano le sue affermazioni e che egli ha riconosciuto non esser possibile un canale *senza tunnel nè chiuse* sopra nessuno dei suoi punti. Quindi la Società sarà sciolta e gli azionisti non saranno affatto contenti.

Allora soltanto gli uomini serii potranno con tutta sicurezza proseguire i loro lavori e dimostrare che le ultime conclusioni del signor Wyse non avevano più valore delle prime.

Assalita dagli attacchi degli ingegneri, la Società Civile del Canale del Darien capì che il rapporto del signor Wyse non essendo appoggiato da nessuno degli uomini che avevano esplorato l'istmo non offriva sufficienti garanzie per esser creduto. Dopo il rifiuto fatto dai signori Celler, Barbier, ecc., di occuparsi più oltre di quest'affare, essa si rivolse al signor Gerster, sapiente ingegnere ungherese, incaricato nell'esplorazione delle operazioni di livellamento e dei piani, gli confidò tutti i documenti raccolti e recati a Parigi e lo pregò di redigere un rapporto *completo* e *circostanziato* sopra l'*insieme* e i *dettagli* delle operazioni tecniche. Il signor Gerster accettò questa missione, ed il 30 settembre 1877 inviò alla Società il lavoro che aveva portato a compimento.

Ma la Società scegliendo il signor Gerster e facendo calcolo sopra la sua *indulgenza*, aveva ancora sbagliati i proprii conti, poichè questo rapporto colpiva a morte i suoi progetti, distruggeva da cima a fondo tutte le asserzioni del signor Wyse dimostrando il poco valore dei pretesi studii relativi alla linea di Gandi (Varisa-Tolo) e negava assolutamente le scoperte di colli, vallate, ecc. menzionate nei rapporti e nelle corrispondenze del signor Wyse.

Si risolvè (e ciò si comprende) di nascondere con ogni cura il lavoro del signor Gerster, nella speranza che la verità non sarebbe conosciuta sopra questa triste spedizione. Ma la luce si è fatta, brillante, splendida e questo rapporto *firmato* e *datato* dal Signor Gerster è intanto conosciuto e possiamo quindi estrarne i passi più considerevoli e più concludenti, poichè la sua lunghezza ed i dettagli e calcoli molto aridi che racchiude c'impediscono di metterlo per intero sotto gli occhi dei nostri lettori.

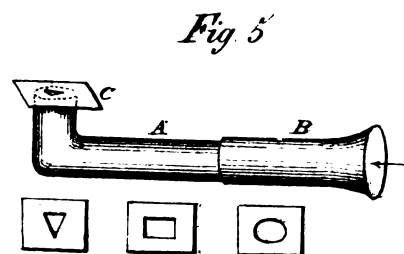
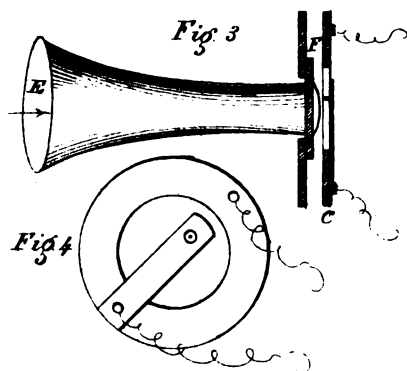
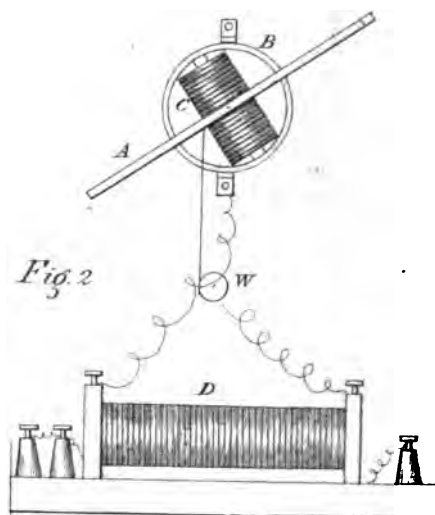
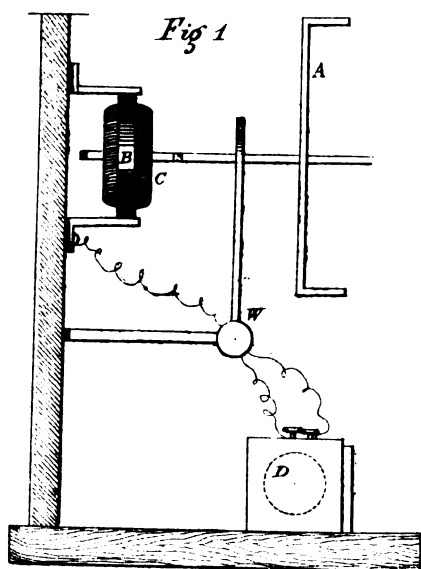
In quanto concerne la direzione generale della spedizione l'eminente ingegnere ungherese si esprime così:

« Le istruzioni date al capo della spedizione non sono state comunicate agli operatori. Una *Commissione scientifica* nel vero senso della parola non esisteva; eravi un *capo* e degli *impiegati;* questi ultimi non hanno avuto che ad obbedire senza poter far valere le loro opinioni a riguardo dei lavori scientifici.. Il Comitato di direzione aveva incaricato il capo della spedizione di studiare nello spazio di 5 mesi la linea di Paya-Cacarica (progetto Gogorza-Lacharme riveduto da Celler) ed eventualmente un'altra linea per cercare la soluzione di un canale interoceanico. Ora è dimostrato che i lavori occorrenti per la linea Paya-Cacarica domandavano il concorso di *tutto il personale* durante quattro mesi e mezzo, di maniera che non sarebbero rimaste che due settimane pei lavori di un'altra linea. Così, quantunque gli operatori abbiano rilevato 417 chilometri tanto al tacheometro quanto per mezzo di livellamenti di precisione e delle ricognizioni con la bussola, questa cifra non si applica che alla *quantità* dei lavori fatti, ma non si può nulla concludere riguardo alla *qualità.* »

Infatti, invece di concentrare sopra un solo punto gli sforzi degli ingegneri, il signor Wyse li disseminò su differenti punti dell'istmo, esplorando alla leggiera l'Atrato, il Chucunaque, il Tupisa, il Caquirri, ecc. ed anche il luogo ove sono situate le miniere di Cana, completamente al di fuori di ogni linea possibile di canalizzazione.

Il signor Gerster così prosegue nella sua relazione: « Sarebbe stata necessaria una rapida ricognizione del terreno, combinata con un livel-

Il fonoscopio (Fig. 1. 2. 3. 4) e il foneidoscopio (Fig. 5)

Lit. della Rivista Marittima

lamento di precisione, per assicurarsi se si potevano fare degli studii serii della linea di Paya-Cacarica, ed in seguito, se n'era il caso, formare un contro-progetto; in mancanza di ciò ne risultarono conseguenze delle quali dovrò occuparmi in appresso........ Si supponeva che la intiera questione dovesse esser risoluta mediante la conoscenza dell'altezza del limite di spartimento; questo errore ha cagionato le deplorevoli caccie alla scoperta dei Colli, i quali tutt'al più non sono stati fatti che pei *dilettanti* della nostra seria professione.........

« Gli elementi necessarii mancano per tutto quasi assolutamente, e per conseguenza non mi conviene seguire nelle loro regioni fantastiche e nelle loro supposizioni i famosi *scopritori* di Colli del Darien. »

Queste ultime frasi alludono alla pretesa scoperta fatta dal signor Wyse di un *colle* o *passo* nella Cordigliera, al quale egli dette il nome di *Colle di Tihulè* ad un'altezza di 50 metri almeno sopra il livello del mare. Dopo verifiche fatte dal signor Celler, ingegnere in capo dei ponti e strade di Francia, questo colle fu riconosciuto esser quello chiamato *Colle di Faya* o di *Cacarica*, scoperto da W. Paterson nel 1698 ed avente un'altezza di 146 metri; ciò che non impedì al signor Wyse d'indirizzare a tale riguardo una lettera alla Società Geografica di Parigi reclamando la constatazione della *priorità della sua scoperta* e la consacrazione del nome che avevale dato.

Noi lasciamo da parte le generalità contenute nel rapporto del signor Gerster; ciò che abbiamo riprodotto basta a dimostrare cosa debbasi pensare della direzione data all'esplorazione e dei risultati negativi ottenuti. Noi passeremo rapidamente in rassegna i differenti tracciati sottoposti all'esame di quest'ingegnere.

Egli si occupa avanti tutto del tracciato proposto dal signor Gogorza che, come abbiamo detto più innanzi, era di pura immaginazione e non si basava che sopra proposte senza valore e su delle ipotesi anti-scientifiche. Il signor Gerster parte da questo punto « che si poteva, senza andare sui luoghi e servendosi del profilo presentato dal sig. Gogorza, sapere che questo tracciato era impraticabile. Dalle altezze constatate sui luoghi dal comandante Selfridge, la sezione minima di un canale a livello importerebbe una spesa di 1406 milioni di franchi almeno. » Ma, dal profilo N. 1 unito al rapporto del signor Gerster, quest'ingegnere aggiunge: « il *maximum* probabile delle spese sarebbe di 2 miliardi e 240 milioni, e facendo una *media* un tal canale costerebbe 1823 milioni di franchi. Avanti di giungere alla cresta delle montagne la somma da 500 a 700 milioni supposta bastante per detto canale era già sorpassata, ed allora la questione dell'altezza del limite di sparti-

mento, spacciata per inesatta dal signor Wyse, non aveva più, in riguardo alle grandi spese di escavazione dei massi del versante Pacifico, che una importanza tutt'al più geografica. La *sola sezione* della Bocachica, un confluente del Paya, sarebbe costata 570 milioni, cioè a dire la somma supposta necessaria per l' intero canale. Il 31 dicembre 1876 l'impossibilità di stabilire un canale per questa linea era già dimostrata; malgrado ciò non si è voluto cambiare il sistema d'esplorazione ed invece di abbandonare questa linea per cercarne e trovarne un' altra, anche per un canale a chiuse, si è continuato nello stesso sistema d'operazioni. Due campagne inutili di tre settimane ciascuna fatte per rilevare i corsi d'acqua del Cuè, del Caquirri e del Batatilla non hanno servito che a confermare i lavori degli americani. »

Il rapporto si occupa in seguito del progetto del signor Wyse del quale abbiamo parlato in principio e che si basa sulla pretesa scoperta di un abbassamento considerevole, ossia vallata tagliante il gruppo dei monti Gandi e vista col cannocchiale ad una distanza di 55 chilometri.

Il signor Gerster descrive inoltre con perfetta esattezza il bacino di cui la riviera Chucunaque occupa il centro; egli lo dimostra chiuso da N-O a N.E da un arco di circolo quasi matematico della catena della Cordigliera e fa rimarcare, per mezzo di una carta unita al suo rapporto, che in generale i punti d' altezza simili sono nello stesso tempo gli *equidistanti* in rapporto al centro del bacino descritto. Egli conclude naturalmente per un rapporto eguale fra la distanza ed i cubi di sterrato da scavare. Quindi dice: « Questo è stato provato dalle nostre osservazioni fino al numero di 40 metri, cioè a dire fino all'altezza dei pendii in cui le acque escono dall'altra Cordigliera. Questi affluenti, venuti dal nord verso il sud o il sud-ovest e descriventi delle curve verso l' ovest prendono nel nord della regione della quale parliamo una direzione già quasi diritta o perpendicolare alla periferia del bacino centrale, essi hanno per conseguenza dei declivi sempre più considerevoli, poichè la lunghezza del loro corso diminuisce nello stesso tempo che l' altezza delle loro sorgenti aumenta. Dunque la linea Yarisa-Tolo (progetto Wyse) dando la più corta distanza fra il bacino centrale e l' Atlantico avrebbe così il pendio più ripido Tutte le belle supposizioni, senza valore di già, quanto alla linea di Paya-Cacarica, in riguardo alla grande escavazione necessaria dalla parte del Pacifico, lo sono ancora di più per lo stesso motivo nella regione della quale ci occupiamo.

« Vi è ancora da notare che la catena della Cordigliera, *verso il gruppo dei monti Gandi, non presenta alcuna interruzione nè depressione*, e non poteva quindi esser così senza violare le leggi naturali. Se

la misura presa dal capo dei lavori, con la quale si dichiaravano *terminate* le operazioni al Darien e l'ordine dato agli operatori di riportarle a Panama sono stati dettati da queste ragioni io lo ignoro completamente. »

Il signor Gerster, da onest'uomo, suppone qui il contrario di quanto è accaduto: le *ragioni* di cui parla erano lungi dall'essere il movente degli ordini dati dal signor Wyse il quale sapeva molto bene che nulla di quanto contava annunziare al suo ritorno in Francia esisteva sul terreno, ma che non pensava affatto, nel suo immenso orgoglio, che si oserebbe smentirlo.

Al rapporto del signor Gerster è unito un profilo del tracciato del quale parla con queste note: « Risulta da questo profilo che bisognerebbe scavare un *tunnel* al *minimum* di 16 chilometri; inoltre bisognerebbero degli enormi sterri per 113 milioni di metri cubi onde giungere alla costa atlantica, anche basandosi sulla carta ed il profilo formati dal signor Wyse. Di più, i cubi indicati dal signor Wyse non corrispondono neppure con i suoi calcoli; così la strada Gandi (non esplorata) è indicata nel profilo del signor Wyse più corta di 6 chilometri che sopra la sua propria earta. »

Il profilo del signor Gerster, dettagliatissimo, dimostra, a partire dall'ultimo punto esplorato dal signor Wyse (Piuolo 1031 bis) e sopra una lunghezza di 6 chilometri, un pendio di 0,009 fino agli accessi dell'entrata occidentale del sotterraneo progettato di cui l'altezza è di 40 metri. La distanza non esplorata è, sul versante occidentale fino alla linea del comignolo dei monti Gandi, di 17 chilometri, e da questo punto alla costa atlantica di 16 chilometri. La linea non conosciuta è dunque, aggiungendovi i 12 chilometri non esplorati fra la Chucunaque e la Tuyra (bocca occidentale del canale) di 45 chilometri sopra i quali 33000 metri si applicano alla sezione che racchiude il punto di divisione delle acque, cioè a dire il largo gruppo dei monti Gandi. « Queste distanze, scrive il sig. Gerster, sono state determinate esattamente da una triangolazione fatta il 15 marzo e controllata l'11 maggio 1877. » Per terminare l'esame del tracciato Wyse diremo che il profilo preparato dal signor Gerster fa rilevare sopra i due versanti dei monti Gandi dei pendii che si elevano successivamente da 22° a 70°.

Da quanto abbiamo esposto risulta chiaramente che noi abbiamo riassunto il più brevemente possibile ciò che rimane di serio nel progetto del canale del signor Wyse e qual credito si debba dare alle sue affermazioni. Noi aggiungiamo ancora, e col più vivo dispiacere, che l'onorevole signor P. de Lesseps, che frattanto avrebbe dovuto divenire

più prudente al seguito dello scacco della sua raccomandazione al progetto Celler-Lacharme nel 1876, presentò nondimeno il progetto Wyse all' Accademia delle Scienze dandogli la sua alta approvazione. Tutto ciò prova che si può essere uomo d'immenso merito e commettere talvolta dei grossi e spiacevoli errori.

Il signor Gerster passa quindi ad esaminare un progetto di canale a chiuse che egli chiama *Tracciato Celler-Lacharme*.

Il signor Lacharme è un tagliatore o dissodatore di boschi agli stipendi del signor Gôgorza; fu lui che dette a quest' ultimo le informazioni e i dati di cui abbiamo parlato e che gli servirono per immaginare il suo progetto di canale. Il signor Lacharme, indignato per l'oblio nel quale era lasciato il suo nome da parte del suo associato, fece egli pure un progetto di tracciato presso a poco simile a quello inventato dal Gogorza, cioè che si apriva all'ovest in vicinanza di Santa Maria la Reale sulla riva sinistra del fiume Tuyra, rimontava lateralmente questo fiume in distanza tagliando i numerosi contrafforti e le molte vallate che discendono dalla Cordiglieria del sud, tagliava con un tunnel la Cordiglieria all'est vicino al Caquirri ed utilizzava per gettarsi nel golfo d' Uraba una delle parti la meno sabbiosa del fiume Atrato.

A tale riguardo il signor Gerster scrive: « Il signor Celler nella sua relazione del 24 maggio 1877 ha creduto dover raccomandare questo tracciato di canale a chiuse. » Infatti, questa raccomandazione esisteva, ma non bisogna tacere che per lo innanzi il signor Celler aveva fatto subire al citato progetto delle trasformazioni che, è debito riconoscerlo, non lo rendevano altrimenti eseguibile. Egli l'aveva aumentato di due ponti canali, di tre immensi serbatoi sostenuti da forti muraglie e di un'altezza di 40 metri di barriere gigantesche, il tutto complicato da un tunnel, ecc. Di più, il piano d'acqua era elevato a 50 metri sopra il livello del mare e quest'altezza era raggiunta per mezzo di 10 chiuse, ossia da 5 chiuse di 10 metri di caduta sopra ciascun versante; inoltre erano obbligatorie delle lunghe trincee profonde da 30 ad 80 metri.

E fu un tale progetto quello a cui il signor P. de Lesseps, siccome abbiamo detto più innanzi, in uno slancio di troppo generosa compiacenza dette la sua completa approvazione e lo presentò raccomandandolo all'Accademia delle Scienze di Parigi come un anno più tardi doveva fare per il progetto del signor Wyse. Ci affrettiamo a dire che il signor Celler, rassegnando il suo mandato alla società, abbandonò completamente il suo progetto che il signor Wyse aveva già condannato per sostituirvi quello che abbiamo descritto.

Vediamo intanto ciò che dice il signor Gerster del progetto Celler

Lacharme: « La linea di cui si tratta sopra un percorso di 100 chilometri (lo sviluppo totale è di 200 chilometri) non è vicina che in 6 o 7 punti alla linea rilevata dagli operatori, dimodochè rimanendo quasi per tutta la sua lunghezza in contrade montuose e non rilevate non si è nella condizione di fare alcun calcolo di sterramento poichè le altezze esatte e tutto ciò che ne deriva mancano assolutamente. Per rispondere al desiderio del signor Celler sarebbe necessario inviare un' altra spedizione che avesse cura di adottare questo tracciato al terreno, rilevandone mano a mano le parti esatte. È dunque inteso che io non posso presentare un controprogetto che meriti di esser chiamato con questo nome. »

Il signor Gerster entra quindi a fare dei lunghi calcoli per dimostrare l'insufficenza delle sorgenti d'alimentazione di acqua che richiederebbero il servizio delle chiuse e la riempitura dei recipienti ed aggiunge che « senza accettare alcuna responsabilità per le quote di altezze segnalate non si può ammettere che una via di commercio di una tale importanza sia soggetta agli accidenti meteorologici in quanto concerne il servizio di chiuse, barriere, ecc., ed alle conseguenze delle forze incalcolabili risultanti dalle piene intertropicali. » Egli in seguito conchiude che « senza tutte le riserve di cui è parola più sopra ed *accettando come esatte* quelle già date dal signor Celler l'esecuzione del canale importerebbe almeno una spesa di un miliardo di franchi. »

Ricordiamo ciò che abbiamo già detto, cioè che il signor Celler, il quale non aveva indicato questo tracciato che per soddisfare alle condizioni del contratto stipulato fra la società e lui, non ha sostenuto il suo progetto.

Il signor Lacharme, obbligato ad abbassare la testa davanti alle conclusioni della scienza, ha nondimeno proposto un altro progetto per la stessa linea alzando di 15 metri la volta del canale. Una tale idea prova a sufficienza l' ignoranza di colui che l' ha concepita; così il signor Gerster non gli consacra che poche linee. « Quanto al nuovo progetto del signor Lacharme (progetto Lacharme *solo* n. 1) di un canale a chiuse, egli dice, si comprende perfettamente che la diminuzione delle spese di costruzione, supposta possibile mediante l'innalzamento della volta ad un'altezza di 15 metri, diviene insignificante ed aumenta nello stesso tempo le obiezioni ben fondate sull'impiego delle chiuse. Le spese di costruzione di un simile canale ascenderebbero a 1500 milioni di franchi. »

Il signor Lacharme, di cui l'immaginazione è fertile in fatto d'idee

assurde, propone ancora un altro progetto di canale (progetto Lacharme *solo* n. 2), ma questa volta, imitatore dell'antico notaio Blanchet che abbiamo nominato parlando del Nicaragua, vuol sommergere il paese. Lasciamo la parola al signor Gerster. « Allo scopo di diminuire il cubo di sterro del versante Pacifico Lacharme propone di chiudere la vallata della Tuyra all'insù del fiume Pinogana, appoggiandosi sopra i contrafforti delle due rive di questo fiume. Ciò permetterebbe, egli dice, un magazzinaggio delle acque superiori della Tuyra ad un'altezza di 40 metri, od all'altezza di 50 metri all'insù del livello medio dei mari. Ma, per questo, era subito necessario il fare sopra le creste di questi due contrafforti un rilievo esatto per assicurarsi se esistevano degli abbassamenti sulla quota da 50 a 60 metri; poi sarebbe stato necessario, per calcolare la sommersione di cui trattasi, di fare un rilievo del bacino sommergibile della Tuyra fino alle quote d'altezze eguali, da 60 a 70 metri; in ultimo delle osservazioni sopra i corsi d'acqua, sulle piene, sull'evaporazione, ecc.; e ciò durante un tempo sufficientemente lungo. Ora, *tutte queste informazioni mancando assolutamente*, io mi dispenso dal presentare un contro progetto. I due piani presentati dal signor Lacharme contengono delle quote di altezza che non sono affatto d'accordo con i nostri livellamenti; inoltre si vede dai documenti che egli ha prodotti la rappresentazione meravigliosa di un grande corso d'acqua (la Tuyra) che, contrariamente al regime ordinario del corso dei fiumi, farebbe la sua strada sempre fra delle montagne, mentre abbandonerebbe sulla riva destra una vasta pianura assai bassa per esser sommersa in modo da potervi navigare. Il signor Lacharme ha creduto pure potere immaginare che i contrafforti i quali discendono fino alle rive della Tuyra, non sono che dei semplici monticelli che non hanno alcuna continuazione con la Cordigliera. Egli s'inganna; tutti gli affluenti della riva sinistra scorrono con una pendenza rapida; essi hanno per conseguenza le loro sorgenti é gli spartimenti fra questi in altezze considerevoli, e per conseguenza il lago artificiale proposto sarebbe insufficiente e non avrebbe che delle piccolissime dimensioni. »

Il signor Gerster da esaminatore coscienzioso prova in seguito, con dei calcoli troppo lunghi per esser qui riprodotti, l'inanità di questo secondo progetto del signor Lacharme *solo* e termina la sua sapiente relazione con questa frase applicata all'insieme dei lavori eseguiti sotto la direzione del signor Wyse: « Io non posso più entrare dettagliatamente in una discussione sopra i differenti tracciati che ho avuto l'incarico di esaminare; gli elementi necessari mancano per tutto quasi assolutamente e, in conseguenza, non mi conviene di seguire nelle loro

regioni fantastiche e nelle supposizioni i famosi *scopritori* dei colli del Darien. » — Vienna 30 settembre 1877; B. Gerster.

Ponendo termine al lavoro che precede noi dobbiamo anzi tutto avvertire i nostri lettori che abbiamo seguito passo a passo il signor Gerster nell'esame che gli era stato domandato dei diversi tracciati di canale proposti; noi abbiamo riprodotto con la più scrupolosa fedeltà le opinioni dell'eminente ingegnere ungherese espresse sovente con una giusta severità; noi non abbiamo tolto dal suo voluminoso rapporto che i richiami alle carte-piani, e profili annessi ed i calcoli di una troppo grande aridità; ma ne abbiamo esattamente copiate le conclusioni. I soli leggieri cambiamenti che ci siamo permessi di fare al manoscritto francese del signor Gerster non si sono applicati che a certe costruzioni di stile, di natura un po' troppo tedesca e che abbisognavano per esser ben compresi d'esser modificati secondo il genio della nostra lingua. Questo non è un rimprovero diretto al signor Gerster che, cittadino austro-ungherese, non è tenuto a scrivere in una lingua straniera così puramente come scrive nella propria.

Realizzando quanto abbiamo scritto e richiamandoci alla mente l'energica e sapiente critica pubblicata nel 1877 dal signor L. De Puydt sopra i progetti proposti dal signor Wyse, noi proviamo nello stesso tempo un sentimento di disgusto, d'indignazione e di tristezza . . . . . .

. . . .

. . . .

. . . . quello che si è rilevato dopo due anni di lodi interessate prodigate al capo della spedizione del Darien ad ai suoi lavori si è che questa spedizione non fu che una escursione senza piano preconcetto e senza scopo raggiunto, ed i suoi risultati un allettamento; è che tutti questi progetti di canale così strombazzati e così completamente distrutti dall'inesorabile logica dei signori De Puydt e Gerster non provano che l'insufficienza, l'imperizia, la vanità . . . . . . dei loro autori; si è che le società sapienti, le camere di commercio, i giornali scientifici ed altri sono stati ingannati, come lo sono pure state delle alte notabilità della scienza e dell'amministrazione.

Felicitiamoci intanto, noi che teniamo all'onore della scienza nel nostro bel paese, che l'illustre società geografica di Roma, più prudente delle altre consorelle trascinate da inesplicabile cocciutaggine, non abbia accettato che con una saggia riserva le comunicazioni dubbiose e così enfatiche della società civile del canale del Darien e che il suo dotto e celebre presidente Cesare Correnti si sia astenuto da questo entusia-

smo irriflessivo che devon tanto rimpiangere oggi coloro che l'hanno manifestato troppo altamente e troppo imprudentemente.

Noi non possiamo terminare il nostro lavoro senza richiamare l'attenzione pubblica sopra le gravi conseguenze che risultano dalla pubblicità data al rapporto del signor Gerster soprattutto dopo quella che ebbe l'anno scorso la critica del signor De Puydt.

Dopo ben due anni la società che presiede il generale Turr senza possedere *in proprio* nessun lavoro preliminare, nessun progetto serio di canale (poichè non è a reputarsi tale quello del signor Gogorza che era già riconosciuto immaginario avanti la prima partenza del signor Wyse) questa società, diciamo noi, che pareva dover trar profitto dai lavori dei suoi predecessori, riempiva invece tutti gli organi della stampa dei due continenti del nome de' suoi fondatori e de' suoi potenti appoggi; essa pubblicava la sua lista, giustamente considerevole, degl'ingegneri di diverse nazionalità che il signor Wyse era chiamato all'onore immeritato di comandare; il suo rapporto sopra le sue *operazioni future* era presentato (un po' troppo prematuramente) all'accademia delle Scienze di Parigi dal signor P. de Lesseps e patrocinato da varie società sapienti. Poi, più tardi, allorchè il signor Wyse fu sul terreno, giunse un diluvio di lettere, di piani, di carte con le quali il signor Wyse annunziava *urbi ed orbi* le sue importanti scoperte. In una lettera letta alla società geografica di Parigi e che diverrà celebre, egli scriveva: « Il canale interoceanico si farà ben presto se la fede, l'energia e la perseveranza del pubblico intelligente non mi faranno difetto. » Queste parole eran datate del 27 maggio 1877, allorchè di ritorno in Francia tutti gli ingegneri della spedizione avevano riconosciuta l'impraticabilità del detto canale e durante questo tempo i giornali di Panama appoggiavano questa iattanza con le loro lodi interessate.

Cosa rimane adunque di tutta questa profusione di reclami, di tutte queste affermazioni che la scienza severa ha rovesciate d'un soffio? Come il pubblico intelligente ha egli veduto la sua *fede* confermata, la sua *energia* sostenuta e la sua *perseveranza* giustificata? Cos'è risultato da queste *conferenze scientifiche* nelle quali, dopo il suo ritorno il signor Wyse spiegava le sue carte inesatte ed i suoi piani fantastici davanti l'uditorio della società di geografia?

Quale progresso ha fatto fare il signor Wyse alla questione della canalizzazione? Che rimane quindi di serio in mezzo a quest' ammasso d'impossibilità, d'errori e d'ignoranza? Niente! Niente! Niente!

Tre uomini di talento sono morti soccombendo alle fatiche ed alle privazioni; la verità si è fatta malgrado tutti gli ostacoli, sopra tutti

gli avvenimenti che si sono succeduti durante l' esplorazione del 1876-1877; le società sapienti, sotto il colpo di una vasta delusione che esse non potevano impedire, nascondono nei loro archivi i documenti erronei di cui esse credevano dovere essere così altere ed il pubblico ingannato e defraudato così, divenuto sospettoso a giusto titolo, confonderà disgraziatamente ed a torto nello stesso dubbio le opere serie e quelle che non lo sono. Ecco il resultato più chiaro della spedizione che dirigeva il signor Wyse.

Speriamo frattanto che non sarà così del pubblico *intelligente* e che egli saprà render giustizia ai lavori, di un valore reale, fatti sopra l'argomento che ci occupa. Il rapporto del signor Gerster ci dimostra che esistono ancora degli amici della verità e che separandosi dai colleghi della società che egli aveva servita non intendeva minimamente legare la sua coscienza nè spezzare la sua penna. Come noi, egli ha seguito, con l'interesse che meritava la lunga e valorosa lotta sostenuta dal nostro stimato confratello, M. Luciano De Puydt, contro il signor Wyse e suoi aderenti, come noi, egli ha pensato che era suo dovere contribuire a dissipare i miraggi ingannevoli posti fra il pubblico e la verità e che il suo onore era impegnato a sollevare il velo che copriva i misteri dell'esplorazione del Darien. Egli si abbia l'onore che merita!

È allora (e noi siamo autorizzati a dichiararlo altamente), è allora che egli ha indirizzato il suo rapporto al suo coraggioso collega, e che il signor Puydt gli ha dato la pubblicità che meritava. Noi non possiamo che felicitarlo di un atto che onora cotanto la sua lealtà ed il suo talento; ormai il dubbio non è più permesso; se taluno si è potuto ingannare un momento sul carattere e lo scopo delle critiche firmate dal signor De Puydt, si ha oggi la prova che esse non erano che troppo giuste e troppo motivate e che la loro severità è ancora sorpassata dai biasimi energici formulati dal signor Gerster nella relazione così splendida per dottrina e così chiara, che egli non ha esitato un istante a firmare col suo nome.

Ing. Luigi Spada.

(Dal *Giornale dei Lavori Pubblici*)

SITUAZIONE DEL R. NAVIGLIO AL 1° LUGLIO 1876.

QUALITÀ DELLA NAVE	NOME DELLA NAVE	DIPARTIMENTO CUI APPARTIENE	POSIZIONE	OVE SI TROVA	ANNOTAZIONI
CORAZZATA	*Italia*	2	In costruzione	Castellamm.	
»	*Lepanto*.	1	Id.	Livorno	
»	*Duilio*.	1	In allestiment.	Spezia	
»	*Dandolo*	1	In costruzione	Spezia	
»	*Palestro*.	1	Armata	Taranto	Squadra permanente
»	*Principe Amedeo*	2	Id.	Salonicco	Nave ammirag. della squadra perman.
»	*Roma*	1	Id.	Taranto	Nave ammiraglia della Divisione sott'ordini della squ. perm.
»	*Venezia*.	1	Id.	Taranto	Squadra permanente
»	*Maria Pia*.	1	In disponibil.	Spezia	
»	*Conte Verde* . . .	2	In disarmo	Id.	
»	*Castelfidardo* . . .	1	In disponibil.	Id.	
»	*Ancona*.	1	Id.	Id.	
»	*S. Martino*	1	Armata	Taranto	Squadra permanente
»	*Affondatore*. . . .	1	Id.	Volo	Id.
»	*Terribile*.	2	Id.	Salonicco	Id.
»	*Formidabile*. . . .	2	In disponibil.	Napoli	
»	*Varese*	2	Id.	Id.	
»	*Messina*	1	Id.	Spezia	
LANCIA-SILURI	*Pietro Micca* . . .	3	In disarmo	Spezia	
»	*Sebastian Veniero*	3	Da costruirsi	Venezia	
»	*Andrea Provana*	3	Id.	Id.	
»	*Vulcano*	3	In disarmo	Spezia	
FREGATA	*Maria Adelaide* .	1	Armata	Id.	Nave-Scuola d'artigl.
»	*Vitt. Emanuele* .	1	Id.	Id.	Nave-Scuola di mar.
CORVETTA	*Garibaldi*	2	In disponibil.	Napoli	
»	*Vettor Pisani*. . .	3	In disarmo	Venezia	
»	*Caracciolo*.	1	Armata	Spezia	Nave-Scuola torped.
»	*Governolo*	1	Id.	Montevideo	Stazione navale nella America meridion.
»	*Guiscardo*	2	Id.	Palermo	
»	*Ettore Fieramos.*	3	In disarmo	Napoli	
»	*Archimede*.	3	Id.	Id.	
AVVISO	*Cristof. Colombo*	3	Armato	Panama	Viaggio di circumnavigazione
»	*Agost. Barbarigo*	3	In costruzione	Venezia	
»	*Marcant. Colonna*	3	Id.	Id.	
»	*Staffetta*	1	Armato	Montevideo	Viaggio di circumnavigazione
»	*Rapido*	1	In disponibil.	Napoli	
»	*Esploratore*	3	In disarmo	Venezia	
»	*Messaggiero*. . . .	2	Armato	Salonicco	Squadra permanente

SITUAZIONE *del R. Naviglio al* 1 *luglio* 1878.

QUALITÀ DELLA NAVE	NOME DELLA NAVE	DIPARTIMENTO CUI APPARTIENE	POSIZIONE	OVE SI TROVA	ANNOTAZIONI
AVVISO	*Vedetta*	1	Armato	Napoli	Squadra permanente
»	*Scilla*	2	Id.	Pireo	Id.
»	*Cariddi*	2	Id.	Suda	Id.
TRASPORTI	*Città di Genova*	2	Id.	Spezia	Nave-Scuola fuoch.
»	*Città di Napoli*	1	Id.	Palermo	Nave-Scuola mozzi
»	*Conte Cavour*	3	In disponibil.	Venezia	
»	*Dora*	1	Armato	Spezia	
»	*Europa*	2	Id.	Napoli	
»	*Washington*	1	Id.	Bonifacio	Spediz. idrografica in Sardegna
CANNONIERE	*Sentinella*	1	Disarmo	Spezia	
»	*Guardiano*	1	Id.	Id.	
»	*Confienza*	3	Armata	Rio del Plata	Stazione navale nella America meridion.
»	*Ardita*	1	Id.	Id.	Id.
»	*Veloce*	1	Id.	Id.	Id.
PIROSCAFI	*Authion*	1	Id.	Taranto	Squadra permanente
»	*Garigliano*	2	In disarmo	Napoli	
»	*Sesia*	2	Id.	Spezia	
»	*Sirena*	3	Armato	Costantinop.	
»	*Mestre*	3	Id.	Id.	
»	*Murano*	3	Id.	Livorno	
»	*Calatafimi*	2	Armato	Napoli	
»	*Laguna*	2	In disarmo	Id.	
»	*Luni*	1	Armato	Spezia	
»	*Baleno*	1	In disarmo	Id.	
»	*Giglio*	3	Id.	Venezia	
»	*Rondine*	1	Armato	Spezia	
»	*Tino*	2	In disarmo	Napoli	
»	*Tremiti*	2	Id.	Id.	
»	*Gorgona*	1	Id.	Spezia	
»	*Marittimo*	2	Id.	Napoli	
»	*Ischia*	2	Id.	Id.	
»	*S. Paolo*	3	Armato	Venezia	
CISTERNA	*Pagano*	1	Id.	Taranto	Squadra permanente
»	*Verde*	1	In allestim.	Spezia	
»	*Chioggia*	3	In disarmo	Venezia	
»	*N. 1*	3	Id.	Id.	
»	*N. 2*	2	Id.	Napoli	
PIROS. RAD.	*Tripoli*	3	In disponibil.	Spezia	

Situazione *delle piccole navi al* 1 *luglio* 1878.

QUALITÀ DELLA NAVE	NOME DELLA NAVE	DIPARTIMENTO CUI APPARTIENE	POSIZIONE	OVE SI TROVA	*ANNOTAZIONI*
CANNON. LAGUNARE	*N. 1*	3	Disarmata	Venezia	
»	*N. 2*	3	Id.	Id.	
»	*N. 3*	3	Id.	Id.	
»	*N. 4*	3	Id.	Id.	
»	*N. 5*.........	3	Id.	Id.	
»	*N. 6*.........	3	Armata	Id.	
BETTA	*Viterbo*.......	1	Id.	Spezia	
»	*N. 1*	3	—	—	In consegna alla Società Veneta di Costruzione per gli scavi a vapore
»	*N. 2*	3	—	—	
»	*N. 4*.........	3	—	—	
»	*N. 7*	3	—	—	
»	*N. 8*	1	Armata	Spezia	
»	*N. 9*	3	—	—	Id. Id.
»	*N. 10*.......	1	Disarmata	Spezia	
»	*N. 11*.......	1	Id.	Id.	
»	*N 12*........	3	—	—	Id. Id.
BOMBARDA	*N. 1*.........	2	Armata	Castellammar.	Guardaporto
SCORRIDOIA	*N. 1*	2	Id.	Ponza	
»	*N. 4*.........	2	Id.	Ventotene	
MARIELLA	*N. 2*.........	2	Id.	Napoli	
DRAGA	*Franel*	1	Disarmata	Spezia	
»	*A*...........	3	Id.	Id.	
»	*B*...........	3	—	—	In consegna alla suddetta Società Veneta di Costruzione
»	*C*...........	3	Disarmata	Venezia	
»	*D*...........	1	Armata	Spezia	
»	*E*...........	3	Disarmata	Venezia	
»	*H*...........	3	—	—	In consegna alla suddetta Società Veveta di Costruzioni
PIROSCAFO *lago Garda*	*S. Marco*......	3	—	—	Sono al servizio della Società delle ferrovie dell'Alta Italia per la navigazione sul lago di Garda.
	Principe Oddone	3	—	—	

STATISTICA DEI SINISTRI MARITTIMI SEGNALATI DURANTE LO SCORSO MAGGIO. — *Navi a vela:* 40 inglesi, 12 americane, 9 francesi, 4 tedesche, 4 danesi, 4 norvegesi, 3 olandesi, 2 svedesi, 2 italiane, 1 spagnuola, 1 greca, 1 messicana, 1 portoghese, 8 di nazionalità ignota; totale: 92. In quest numero sono comprese 10 navi credute perdute per mancanza di notizie. — *Navi a vapore:* 5 inglesi, 1 olandese; totale: 6. In questo numero sono compresi 2 vapori creduti perduti per mancanza di notizie.

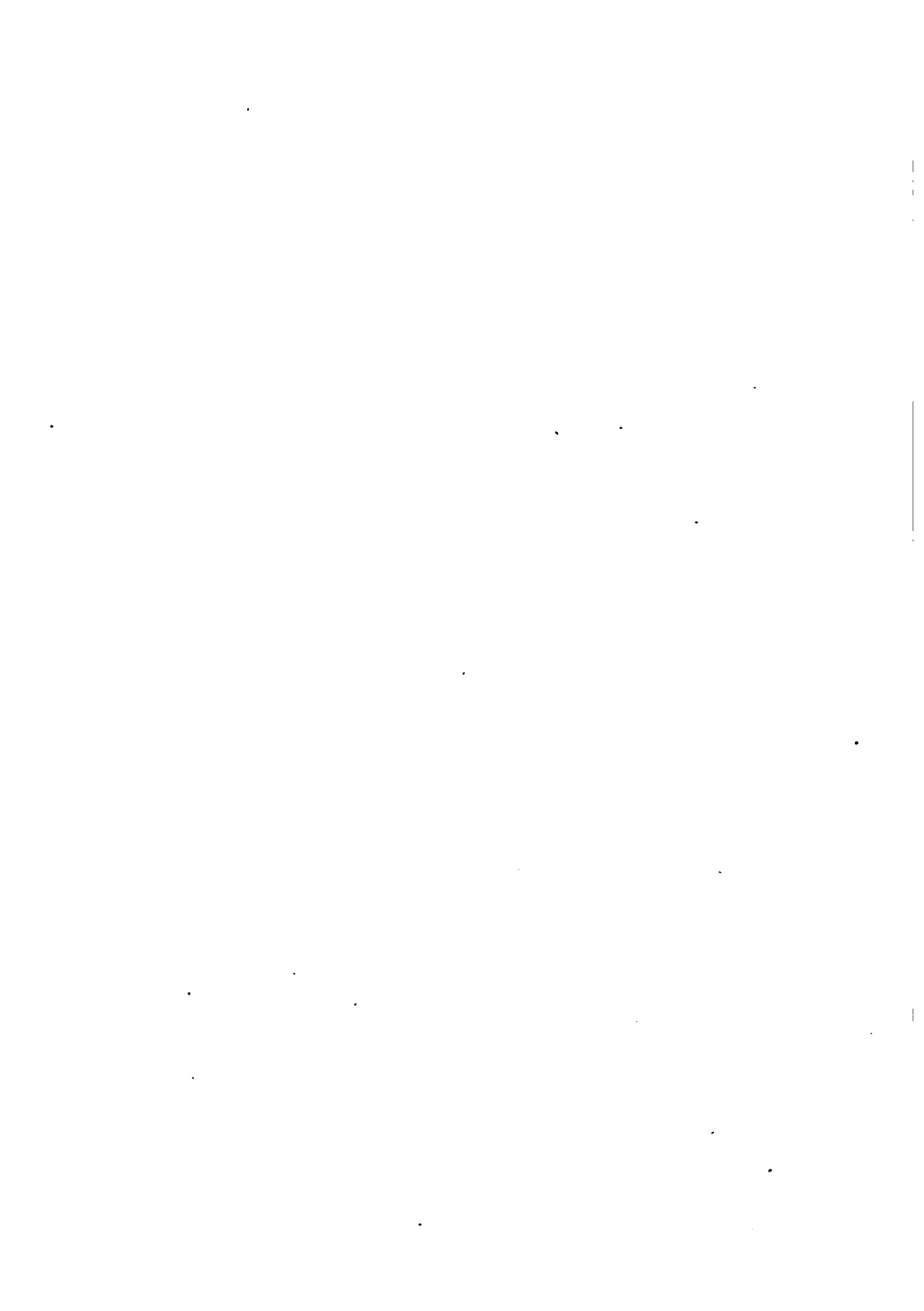
(*Bureau Veritas*)

PUBBLICAZIONI DIVERSE.

Memoria sobre la navegacion sub-acuea, por ENRIQUE HERIZ — Barcellona, establecimiento tipográfico de Narciso Ramirez y C., 1878.

Memoria sobre el arqueo de los barcos, por ENRIQUE HERIZ. Barcellona, idem, 1878.

La questione delle strade ferrate, *Raccolta di fatti e di autorevoli giudizi.* — Firenze, Le Monnier, 1878.

Annuario statistico italiano, pubblicato per cura del Ministero dell' interno, Direzione generale di statistica — Roma, tipografia Elzeviriana nel Ministero delle finanze, 1878.

MOVIMENTI AVVENUTI NEGLI UFFICIALI

MESE DI GIUGNO.

Razzetti Michele, Luogotenente di vascello, sbarca dalla *Palestro*.

Cercone Ettore, Luogotenente di vascello, imbarca sulla *Palestro*.

Podestà' Riccardo, Capitano commissario, cessa di prestar servizio al ministero della marina.

Verde Felice, Sottotenente di vascello, sbarca dall' *Authion*.

Vico Ettore, Tenente commissario, destinato a prestar servizio al ministero della marina.

Racchia Carlo, Capitano di vascello, Comandante, Settembrini Raffaele, Capitano di fregata, Ufficiale in 2', Persico Alberto, Marini Nicola, Luogotenenti di vascello, Ufficiali d' ispezione, Maroth Spiridione, Luogotenente di vascello, Ufficiale di rotta, Trani Antonio, Sorrentino Giorgio, Buono Ernesto e Serra Luigi, Luogotenenti di vascello, Ufficiali di guardia, Manassero Diodato, Sottotenente di vascello, Istruttore allievi, Serra Enrico e Somigli Alberto, Sottotenenti di vascello, Ufficiali aiutanti, Cali' Edoardo, Capitano commissario, Grisolia Salvatore, Capitano medico, Milone Filippo, Tenente medico, Giambone Raffaele, 1° Capo-macchinista, Garrone Domenico, Cappellano, De Angelis Francesco, Sotto-ingegnere navale, imbarcano sul *Vittorio Emanuele*, Nave-scuola allievi di marina.

Millelire Gio. Battista e Candiani Camillo, Luogotenenti di vascello, nominati di moto proprio di Sua Maestà, Cavalieri dell' Ordine dei SS. Maurizio e Lazzaro.

Viotti Gio. Battista, Sottotenente di vascello, imbarca sull' *Authion*.

Gaeta Catello, Luogotenente di vascello, Penco Nicolo', Sottotenente di vascello, sbarcano dal *Guiscardo*.

Vaino Tommaso, il quale cessa dalla carica di Aiutante maggiore in 1° a Venezia, e Scognamiglio Pasquale, Sottotenente di vascello, imbarcano sul *Guiscardo*.

Scaccia Pilade, Sottotenente di vascello, sbarca dal *Dora* ed imbarca sul *S. Martino*.

PENCO NICOLO', Sottotenente di vascello, imbarca sul *Dora*.

CANIGLIA RUGGIERO, Luogotenente di vascello, sbarca dalla *Città di Genova*.

COGLIOLO PIETRO, Luogotenente di vascello, imbarca sulla *Città di Genova*.

MANTESE GIUSEPPE, Capitano di vascello, è esonerato dalla carica di Direttore dell'ufficio di revisione al ministero.

SARLO ANGELO, Capitano di vascello, esonerato dalla carica di membro del Consiglio Superiore di Marina e nominato Direttore dell'ufficio di revisione al ministero.

MERLIN LUIGI, Capitano di vascello, nominato membro del Consiglio Superiore di Marina.

VEDOVI LEONIDA, Luogotenente di vascello, nominato Aiutante maggiore in 1° al 3° dipartimento marittimo.

CHIODO PASQUALE, Maggiore di fanteria marina, FAVRE FEDERICO e MALTEMPO ROSARIO, Luogotenenti di vascello, collocati a riposo.

ROLLA CARLO, Capitano di fanteria marina, promosso Maggiore.

MUSSO GIO. BATTISTA, Sottotenente di fanteria marina, promosso Luogotenente.

BIFANI GENNARO, Sottotenente di vascello, sbarca dalla *Vedetta*.

PALUMBO EDOARDO, Sottotenente di vascello, imbarca sulla *Vedetta*.

ROLLA CARLO, Maggiore di fanteria marina, destinato al 3° battaglione del corpo stesso.

DELLI COLLI ROCCO, Capitano di fanteria marina, nominato Aiutante maggiore in 1° del corpo.

GRILLO CARLO, Luogotenente di vascello, Comandante, GIARDINA LUIGI, Sottotenente di vascello, Ufficiale in 2°, imbarcano sul *Baleno*.

DEL SANTO ANDREA, Contr'ammiraglio, cessa dal comando della divisione navale sott'ordini.

PIOLA CASELLI ALESSANDRO, Contr'ammiraglio, assume il comando della divisione navale sott'ordini.

BORT GIOVANNI, Sottotenente di vascello, sbarca dal *S. Martino*.

PIANA GIACOMO, Sottotenente di vascello, imbarca sul *S. Martino*.

MERLIN LUIGI, Capitano di vascello, nominato membro del Consiglio Superiore di Marina.

BIFANI GENNARO, Sottotenente di vascello, collocato in aspettativa per motivi di famiglia.

NOTIZIE DELLE NAVI ARMATE, ECC.

Squadra Permanente.

Comandante in Capo PACORET DI SAINT BON Comm. SIMONE, *Vice-Ammiraglio;*
Capo di Stato Maggiore BERTELLI Comm. LUIGI, *Capitano di vascello.*

Prima Divisione.

Principe Amedeo (Corazzata) (Nave ammiraglia) (Comand. Acton cavaliere Emerick). — A Salonicco.

Venezia (Corazzata) (Comand. Sambuy cav. Federico). — Parte da Taranto l'11 giugno per crociera e ritorna il 15. Riparte il 4 luglio, giunge l'8 a Spezia.

San Martino (Corazzata) (Comandante Manolesso-Ferro cav. Cristoforo). — Parte da Taranto il 4 luglio, giunge l'8 a Spezia.

Palestro (Corazzata) (Comandante Nicastro cav. Gaetano). — Parte da Taranto il 25 giugno per crociera e ritorna il 1° luglio.

Authion (Avviso) (Comand. De Negri cav. Luigi). — Il 24 giugno parte da Taranto e nel pomeriggio riprende l'ancoraggio. Riparte il 4 luglio, approda l'8 a Spezia.

Messaggero (Avviso) (Comandante De Amezaga cav. Carlo). — Il 7 giugno parte da Taranto; poggia lo stesso giorno a Santa Maria di Leuca. Riparte il 9 e giunge a Salonicco il 12.

Pagano (Cisterna) (Comandante Susanna Carlo). — A Taranto.

Seconda Divisione.

Comandante della Divisione sott' ordini DEL SANTO comm. ANDREA, *Contr' ammiraglio.*

Roma (Corazzata) (Nave-ammiraglia) (Comand. Martinez cav. Gabriele). — Il 25 giugno esce da Taranto con la *Venezia*, la *Palestro*, il *S. Mar-*

tino e l'*Authion* per eseguire evoluzioni e ritorna la sera in porto. Lascia Taranto il 4 luglio, approda l'8 a Spezia.

Affondatore (Corazzata) (Comand. Ruggero cav. Giuseppe). — Parte il 25 giugno da Volo diretta per Salonicco. Riparte il 30 giugno da Salonicco per Taranto. Giunge a Taranto la mattina del 4 luglio; riparte la mattina del 6.

Terribile (Corazzata) (Comand. Tupputi cav. Filippo). — Il 17 giugno parte da Salonicco per crociera, ritorna il 23. Riparte il 6 luglio.

Scilla (Avviso) (Comandante Marra cav. Saverio). — Al Pireo.

Cariddi (Avviso) (Comandante Palumbo cav. Giuseppe). — A Suda.

Vedetta (Avviso) (Comandante Romano cav. Cesare). — Parte da Salonicco il 9 giugno; arriva a Napoli il 13. Riparte il 29; giunge a Taranto il 1° luglio; riparte il 4.

Stazione Navale nell'America Meridionale.

Governolo (Corvetta) (Comandante la stazione Gonzales cav. Giustino). — A Montevideo.

Ardita (Cannoniera) (Comand. De Luca cav. Roberto). — A Montevideo.

Veloce (Cannoniera) (Comandante De Pasquale cav. Luigi).— A Montevideo.

Confienza (Cannoniera) (Comandante Guglielminetti cav. Secondo). — A Montevideo.

Navi-Scuola.

Maria Adelaide (Fregata) (Nave-Scuola d'Artiglieria) (Comandante Orengo comm. Paolo). — A Spezia.

Caracciolo (Corvetta) (Nave-Scuola Torpedinieri) (Comandante Denti cav. Giuseppe). — A Spezia.

Città di Napoli (Trasporto) (Nave-Scuola Mozzi) (Comand. Corsi cavalier Luigi). — Arriva a Cagliari il 15 giugno; riparte il 19 e giunge il 24 a Palermo. Parte da Palermo per Augusta il 6 luglio.

Città di Genova (Trasporto) (Nave-Scuola Fuochisti) (Comandante Uberti cav. Giovanni). — Parte da Taranto l'8 giugno, arriva a Napoli il 10. Riparte il 30; giunge il 2 luglio a Spezia.

Vittorio Emanuele (Fregata) (Comandante Racchia comm. Carlo).— Armata a Napoli il 15 giugno per la campagna d'istruzione degli allievi della R. scuola di marina.

Navi varie.

Cristoforo Colombo (Avviso) (Comandante Canevaro cav. Napoleone). — Arriva a Panama il 21 giugno e riparte l'8 luglio alla volta di Callao.

Staffetta (Avviso) (Comandante Frigerio cavalier Galeazzo). — Parte da S. Caterina (Brasile), approda il 19 giugno a Montevideo. Riparte da Montevideo il 6 luglio.

Europa (Trasporto) (Comandante Assalini cav. Francesco). — Parte da Gibilterra il 6 giugno, arriva a Spezia il 12; riparte il 25, giunge a Napoli il 26.

Washington (Piroscafo) (Servizio idrografico) (Comandante Magnaghi cav. Gio. Battista). — A Bonifacio.

Dora (Piroscafo) (Comandante Cafaro cav. Giovanni). — Il 22 giugno parte da Genova, approda lo stesso giorno a Spezia. Riparte il 6 luglio, giunge a Genova il 7.

Guiscardo (Corvetta) (Comandante Turi cav. Carlo). — Il 12 giugno parte da Valona; approda il 14 a Messina; riparte il 20 e giunge il 21 a Napoli. Parte da Napoli il 28, arriva a Palermo il 29.

Sirena (Piroscafo) (Comandante Marchese cav. Carlo). — A Costantinopoli.

Mestre (Piroscafo) (Comandante Coscia cav. Giulio).— A Costantinopoli.

Murano (Piroscafo) (Comandante La Torre cav. Vittorio). — Il 13 giugno parte da Livorno, giunge a Spezia lo stesso giorno. Riparte da Spezia la mattina del 28, approda nel pomeriggio a Livorno. Parte da Livorno la mattina dell'8 luglio.

Calatafimi (Rimorchiatore). — A disposizione del Comando in Capo del 2° Dipartimento marittimo. A Napoli.

Rondine (Rimorchiatore). — A disposizione del Comando in Capo del 1° Dipartimento marittimo. A Spezia.

S. Paolo (Rimorchiatore). — A disposizione del Comando in Capo del 3° Dipartimento marittimo. A Venezia.

Cannoniera N. 6. — A disposizione del Comando in Capo del 3° Dipartimento marittimo. A Venezia.

Chioggia (Cisterna a vapore). — Disarmata a Venezia.

Baleno (Piroscafo) (Comandante Grillo cavalier Carlo). — Arma a Spezia l'8 luglio.

Movimenti di Navi da guerra estere nei porti dello Stato.

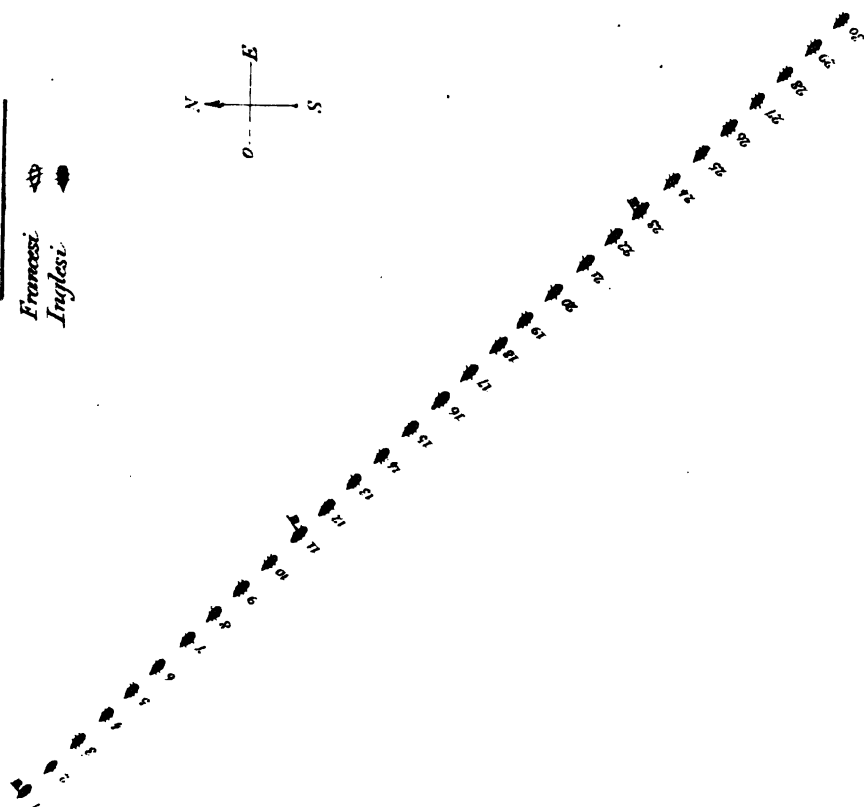
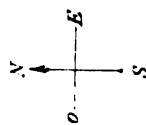
Trenton (Fregata degli Stati Uniti d'America). — L'11 giugno parte da Spezia, giunge lo stesso giorno a Livorno.

Helicon (Avviso inglese). — Il 22 giugno arriva a Napoli, riparte il 25 diretto per Costantinopoli.

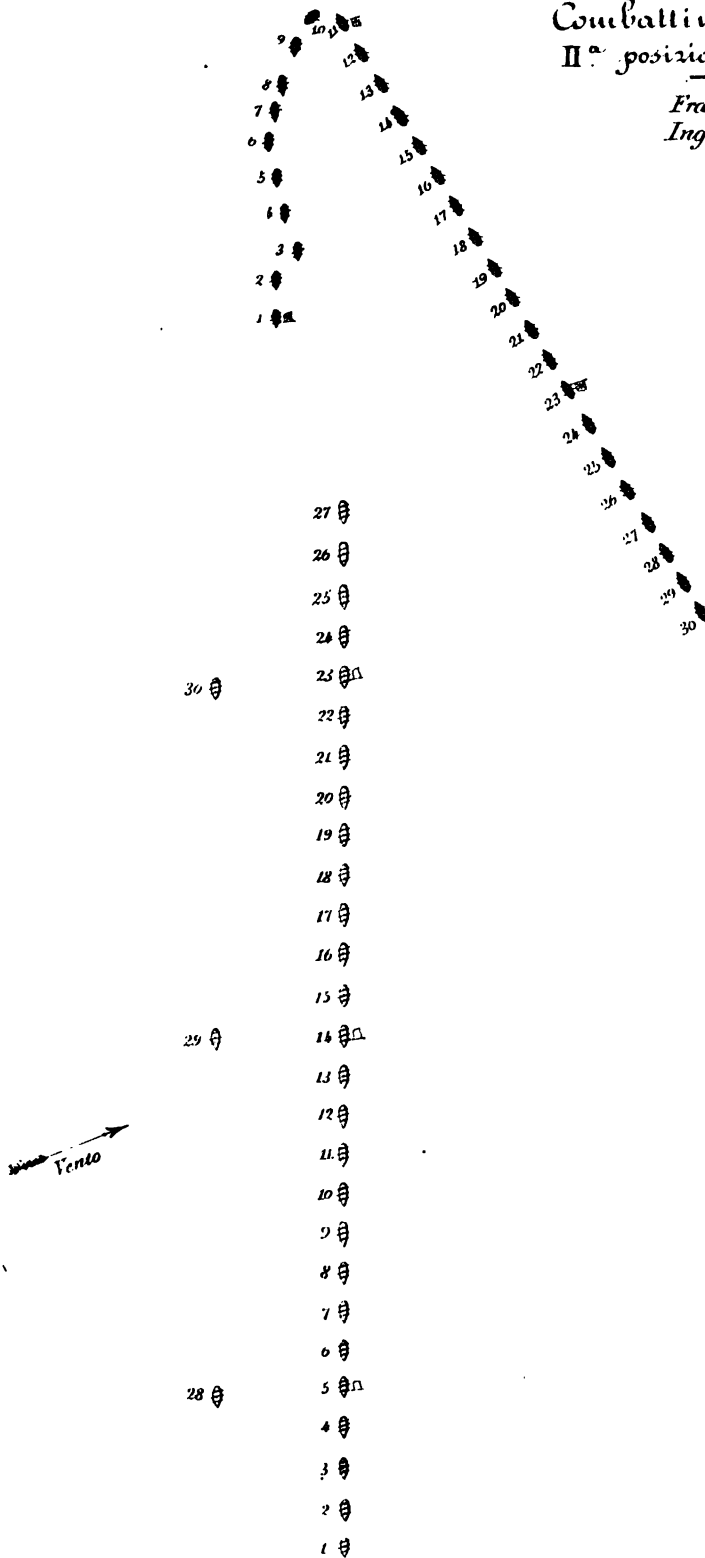
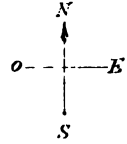
Cruiser (Corvetta inglese). — Il 30 giugno arriva a Siracusa, proveniente da Corfù. Il 1° luglio lascia Siracusa diretta per Malta.

Finisterre (Trasporto francese). — Il 5 luglio arriva a Messina; riparte la mattina del 6.

Roma, 10 luglio 1878.

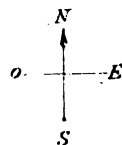
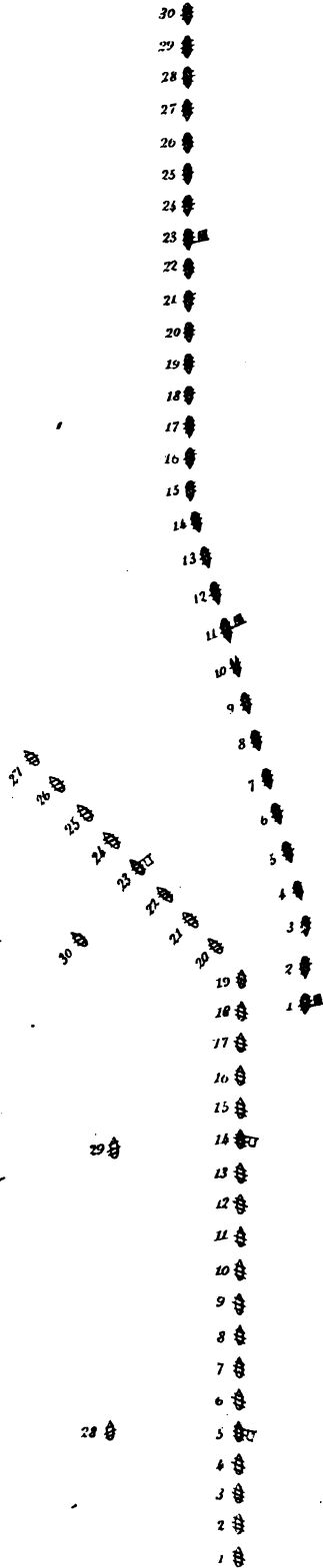
Combattimento d'Ouessant
I.ª posizione ore 9 del mattino
Francesi
Inglesi
N
O
E
S
Vento

Combattimento d'Ouessant
II.ª posizione ore 10 del mattino

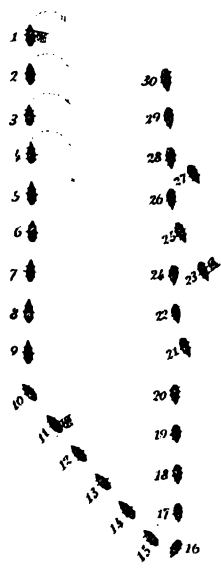
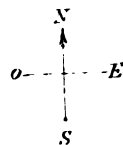
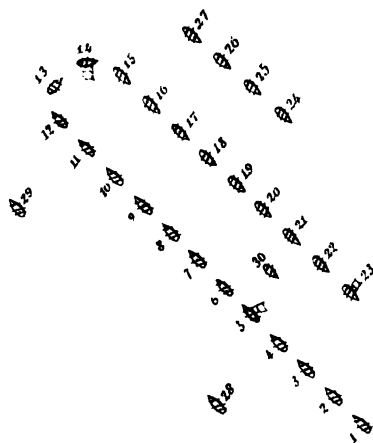
Francesi
Inglesi

N
O E
S

Vento

Combattimento d'Ouessant
IIIª posizione ore 11 del mattino

Francesi
Inglesi

N
O — E
S

Vento

IV^a posizione ore 3 pom.

Francesi
Inglesi

RIVISTA

MARITTIMA

Settembre 1878

AFORISMI MILITARI

MASSIME E PRINCIPII GENERALI.

(Continuazione, Vedi fascicolo di marzo).

La facoltà di vedere i fenomeni fisici e materiali sotto il loro vero aspetto e nelle loro proporzioni reali, ed il giudizio esatto e pronto dei fatti che si presentano alla nostra attenzione, costituiscono il senno dell'uomo superiore, sono la conseguenza d'un cervello bene organato ed il frutto d'una istruzione vera.

Chi possiede quei doni inapprezzabili è nato per comandare e per compiere grandi cose. L'attività, la fermezza, il coraggio, la generosità, la bontà dell'animo, la giustizia e tutte le altre virtù ne sgorgano come da fonte perenne; ogn' altra sorgente è arida ed esausta. Noi non possiamo scegliere e darci il cervello che ci converrebbe, possiamo però e dobbiamo procurarci tutta l'istruzione di cui è capace quello che possediamo.

Il noto adagio il quale dice che *si nasce gran capitani: come si nasce poeti, pittori, filosofi, e simili,* fa credere sovente che a coloro lo studio possa esser superfluo. Io credo che la premessa non sia meno erronea della conseguenza e che per essere esatti, quanto ce lo consente lo stato attuale delle nostre cognizioni, devesi intendere la prima in modo alquanto diverso e mutare affatto la seconda. È quasi indubitato che noi sortiamo dalla natura attitudini e tendenze, talvolta squisite, molto più favorevoli ad una che ad altra delle varie applicazioni delle nostre facoltà, per cui, indarno chi nasce poeta vorrebbe essere

un gran finanziere, o gran capitano chi ha la fibra d' un sibarita; ma quei germi preziosi hanno bisogno di venir fecondati.

L'adagio, adunque, non ha altro significato all' infuori di questo: che cioè, *si nasce con attitudini speciali e diverse* cui torna utile e proficuo non contrastare, ma che rimangono latenti o isterilite se lo studio non le sviluppa e non le alimenta. Di fatti: un uomo al quale il genio innato mancò tanto poco che fu chiamato un *Genio* egli stesso, Napoleone, soleva ripetere: « ce n'est pas un génie qui me révèle tout à coup, en se» cret, ce que j'ai à dire ou à faire dans une circonstance inatten» due pour les autres; c'est l'étude, la méditation, la réflexion.»

Senza negare adunque, anzi affermando che l'attitudine innata è un fattore indispensabile della riuscita, si può viemaggiormente affermare ch'essa non ha valore senza lo studio indefesso di tutto ciò che può svilupparla, perchè non è vero che si nasca ammiragli, nè generali, nè legislatori di popoli, nè cantori di grandi imprese.

Le attitudini innate, ripete un moderno scrittore, possono venire paragonate agli effetti della pioggia nella natura. Essa cade sulle campagne incolte come sulle altre, ma quelle soltanto feconda che furono arate, concimate e seminate dal solerte agricoltore.

Fortunati quelli che indovinarono per tempo qual era la coltura adatta al proprio terreno, chè non vedremmo tanto disperdimento di forza gettata al vento, tante disillusioni, tanti amari o ridicoli risultamenti!

Tempo di studiare è sempre, ma cessa quando è giunto il momento di agire. Per ciò io non dedico questo lavoro agli uomini maturi che comandano navi o squadre navali, perchè da un canto me 'l vieta il rispetto ch' io devo a chi mi può esser maestro, e dall'altro perchè è giunto per essi il momento di agire. Io mi rivolgo unicamente alla gioventù che ha innanzi a sè un grande avvenire, il cuore vergine e la fede vivissima nei futuri destini della patria.

Ma perchè mi rivolgo alla gioventù, non creda che gli studii a cui alludo siano quelli della scuola, nè la loro applicazione

al maneggio della nave o delle armi formidabili di cui è munita, o delle macchine che la spingono, nè a quello degli stromenti con cui ne dirigiamo il cammino ; questi sono gli elementi della professione e devono esser noti sin dai prim' anni. Nè tampoco alludo alla investigazione di nuovi mezzi d' offesa, nè al perfezionamento dei vecchi, questa è occupazione da specialisti o da industriali ; io parlo della applicazione e dello scopo finale della professione stessa, che è la vittoria navale ; parlo dell'arte della guerra che in terra ed in mare, come già dissi nei precedenti capitoli, è retta da principii comuni. E come indica il titolo di questo scritto, e come ho già dichiarato sino da prima, offro alla meditazione dei miei giovani amici le massime e gli esempii che ci lasciarono i grandi capitani e li conforto a leggere costantemente e meditare le loro opere nonchè le storie che narrano le loro gesta.

Queste massime e questi esempii, che per scemare a me le difficoltà ed al lettore la noia, vado pigliando qua e là a misura che mi si presentano alla reminiscenza od alla lettura ed esponendo a modo di conversazione, formano una specie di codice militare generale, una giurisprudenza, un corredo di sentenze, atte a guidare l'opinione ed il giudizio negli eventi militari ai quali possiamo trovarci di fronte.

Non è molto lontano il tempo in cui s' incominciò a studiare seriamente l'algebra, la geometria e la meccanica applicate al maneggio della nave, del cannone e del sestante, e sebbene non si venisse sempre incoraggiati, pure si perdurò e questi studii divennero generali, ma quei rarissimi che spingevano l' applicazione della mente e le loro esercitazioni al di là di questo campo chiuso e scolastico, incontravano ostacoli parecchi, e spesso il biasimo nel titolo di *ragionatori*, ed il ridicolo in quello di *letterati*, che l'ignoranza gettava in faccia a questi coraggiosi pionieri.

Ne nacque che quasi tutta l'attività mentale si diede di preferenza alle formule algebriche, alla ricerca di coefficienti, al modo di porre in equazione l' assalto e la difesa e di tracciare la condotta d'un comandante o d'un generale per ascisse ed ordinate.

Da un y all'altro, da una differenziale all'altra e di sommatoria in sommatoria si va nelle nuvole. I fanatici delle formule, dice Choumara, vagano in un mondo immaginario nel quale la pratica ed i grandi principii dell'arte scompaiono completamente. È la matematica sostituita alla professione, è lo stromento sostituito alla esecuzione. Quella scienza, giova ripeterlo, non è che la base elementare della guerra le cui difficoltà non si vincono nè coll'algebra, nè colla geometria, nè colla meccanica. « La guerra è una scienza morale, tre quarti dei suoi problemi sono problemi d' indole morale » (*Napoleone a Giuseppe, 1808*).

« Voi avete ben ragione, scriveva Federico II al marchese d' Argens, voi avete ben ragione di deplorare l' ignoranza di molti de'nostri ufficiali e la loro poca applicazione agli studii essenzialmente necessarii alla lor professione. Ma la specie di ridicolo che s'appiglia agli studiosi, distoglie la gioventù dallo studio e fa riguardare come criminosa l'azione di estendere le cognizioni e d'acquistar nuovi lumi. » E che il Gran Federico non intendesse parlare di maneggio d'armi nè di studii scolastici, lo mostra la lettera importantissima che scriveva da Breslavia al duca Ferdinando di Brunswick, e che ogni militare dovrebbe sapere a memoria. E per ciò, eccola:

« A che serve il vivere, se non si fa altro che vegetare? A che serve il vedere, se ad altro non giova fuorchè ad accumulare nella memoria fatti successivi e sconnessi? A che serve, in una parola, l'esperienza se non viene fecondata dalla riflessione?

» L' esperienza deve essere meditata e non si giunge alla conoscenza dei principii se non dopo lunghi e replicati esami, per i quali devesi cercare nuova materia d' investigazione durante gli intervalli di sosta e di riposo.

» Queste ricerche sono il prodotto delle menti attive e diligenti; ma tanto esse son rare quanto comune è vedere uomini che son giunti a consumare tutte le loro membra senza aver mai fatto uso della lor mente.

» Il pensiero, cioè la facoltà di combinare e di paragonare le idee è ciò che distingue l'uomo dalla bestia da soma; ed un

mulo dopo che avrà portato il basto per dieci campagne sotto il principe Eugenio, non sarà migliore stratego di prima; ma per vergogna dell' umanità è d' uopo confessare che molti uomini invecchiano in un mestiere, anche rispettabile, senza farvi maggiori progressi di quell'animale.

» Eseguire il servizio giornaliero, occuparsi della rassegna, marciare quando si è in marcia, accampare quando si pianta il campo, combattere quando tutti combattono, ecco ciò che per il maggior numero degli ufficiali chiamasi aver servito, aver fatto campagna, avere incanutito sotto l'uniforme. »

Niuno dubita certamente dell' assiduità allo studio di Napoleone a Brienne; ma dopo uscito da quella celebre scuola si diede alla lettura con tanta passione da occuparvi quasi costantemente *sedici* ore al giorno. Le frequenti citazioni esattissime, i confronti pieni di opportunità tra gli esempii passati di tutte le epoche e ciò che accadeva sotto a' suoi occhi, le rinnovate o non rinnovate applicazioni di mezzi eguali agli antichi in circostanze eguali, provano all'evidenza che prima dell'età di venti anni egli aveva già letto tutte le opere dei maestri dell'arte della guerra, ch'egli aveva analizzato le loro campagne, le loro operazioni, i loro piani; ch'egli aveva giudicate e rigettate le loro idee erronee, coordinate nella sua mente le buone e ch' erasi appropriati tutti i principii utili offerti dai suoi predecessori.

La sua mente era dunque abbondantemente fornita di cognizioni ben meditate e pronta a fornirgli una soluzione per qualunque caso gli si potesse presentare. La rapidità e la esattezza delle sue risoluzioni nelle contingenze più complicate e più imprevedute sembravano misteriose agli spettatori; ma quella rapidità e quella esattezza nel decidere altro non era fuorchè il frutto della straordinaria quantità di soluzioni di problemi simili radunate e classificate per tempo nella sua mente. Come continuazione del suo ardore alla lettura, Napoleone *amava ascoltare* o sciogliere il corso alla sua immaginazione col più incantevole favellare. È forse il solo uomo, dice il suo segretario Bourienne, cui la noia non assalse giammai.

Il generale inglese sir J. Shaw Kennedy racconta che, in

uno dei numerosi passaggi di Francia in Inghilterra che Wellington soleva fare durante il suo comando dell'armata d'occupazione (1815-18), ebbe occasione d'accompagnare il Duca, dal quale udì ch'erasi imposta la regola costante di leggere ogni giorno durante alcune ore e che questa abitudine, contratta ancor prima di andare all'Indie, non l'aveva lasciata più. Questo fatto, aggiunge sir Kennedy, prova che Wellington, come Cesare, come Napoleone, e come *probabilmente* tutti i grandi uomini, aveva riconosciuto la necessità di studii sistematici e perseveranti.

Il generale Jourdan, dopo essersi segnalato alla battaglia d'Hondschoote, dopo aver preso Dinant e Charleroi, e due anni dopo aver trionfato a Fleurus, consegnò il comando in capo dell'esercito di Sambra e Mosa al generale Beurnonville e ritiratosi a Cologna scriveva al Direttorio esecutivo queste memorabili parole: « Je vais m'occuper dans ma retraite de l'étude de » l'art de la guerre. Je vais chercher à acquérir les connais- » sances qui sont nécessaires à un général qui veut dignement » remplir ses fonctions; et si, lorsque j'aurai joint l'instruction » soignée de la théorie à l'expérience d'une pratique de cinq cam- » pagnes des plus actives, je peux être employé utilement à servir » la République, j'accepterai pour lors de l'emploi avec plaisir. »

Questi esempii, di cui non voglio aumentare il numero per non scemarne la efficacia, mostrano splendidamente, provano nel modo più inconcusso, la necessità dello studio serio e indefesso per ogni militare che aspiri a servir degnamente la patria. Il coraggio è senza dubbio una delle virtù che deve adornarlo; ma ognun si persuada che, reale od artificiale, innata od acquisita, sotto le armi essa è una virtù molto comune, e che, del resto, allorquando l'ordine d'assalire vien dato, è pur d'uopo che un coraggio lo trovino tutti, ma ciò che tutti non trovano gli è il segreto di trionfare o di sagrificarsi utilmente. Di qui adunque la necessità suprema di arricchire la memoria con una grande quantità di fatti e di esempii ben meditati da cui trarre pronto consiglio nelle contingenze della guerra, una guida per sè ed una norma per giudicare gli altri.

Da tutto ciò scaturisce il principio che allorquando allo

scoppiare d'una guerra debbasi fare la scelta di ammiragli o di generali a cui affidare il comando delle forze militari della nazione, essa non può cadere se non sui più istruiti tra quelli che si illustrarono nelle guerre precedenti. Ogni altra valutazione è erronea e conduce a scelte cattive. Se dalla piccola guerra del 1860 si avesse tratto tutto l'ammaestramento che offerse, non si avrebbe commesso l'errore funesto di affidare nel 1866 il comando supremo delle nostre forze navali allo stesso condottiero.

Alla insufficienza del generale e dell'ammiraglio, si è creduto talvolta, e da taluno si crede tuttavia, poter sopperire col mettergli a lato un capo di stato maggiore od un luogotenente di grande valore, o di guidarne le azioni per mezzo d'un Consiglio di guerra lontano o vicino. Pare incredibile che una sì grossolana combinazione abbia potuto trovar luogo in menti sane, e passare ben anche, e sovente, dalla opinione nella pratica! Il motivo che condusse a prendere frequentemente questa determinazione, dice l'arciduca Alberto, merita di venire spiegato:

« Siccome nessuno è perfetto, dice S. A. Imp. e R., e siccome le debolezze più accentuate s'incontrano d'ordinario negli uomini di carattere più fortemente temprato, è utile, anzi spesso è necessario, che le persone le quali circondano un capo non contribuiscano, per una somiglianza di carattere, ad aggravare i suoi difetti, ma che nelle qualità del suo stato maggiore possa trovare una specie di compensazione per le irregolarità del suo spirito.

» Se nella scelta di costui non si è dimenticato che prima d'ogni altra cosa egli deve essere all'altezza della sua posizione eminente, se si è riconosciuto ch' egli possiede tutte o la miglior parte delle cognizioni che gli sono necessarie, allora la massima su esposta è esattissima. Ma l'errore capitale nel quale si cadde sovente, fu il credere di poter rimediare all'assenza delle qualità più indispensabili del generale mediante i talenti del suo stato maggiore. Questo errore fu sempre funesto.

» In prova del contrario si citano sovente i fatti compiuti da Radetzky, fiancheggiato da Hess e quelli di Blücher coadiu-

vato da Gneisenau, loro capi di stato maggiore. Ma si dimentica che Radetzky era un generale in capo in tutta l'estensione della parola, che nel 1848-1849 aveva già più di 80 anni, e che questa sua grave età esigeva ch'egli avesse da presso una persona capace d'aiutarlo sotto il doppio punto di vista morale e materiale; niuno n'era più degno del generale Hess, la cui ossequenza eguagliava l'annegazione.

» Quanto a Blücher, sebbene fosse posto al comando in capo dell' esercito di Slesia in una età meno avanzata di Radetzky, contava però 70 anni; possedeva poca teoria, ma una grande esperienza della guerra, un giudizio pronto e retto, una profonda conoscenza degli uomini ed aveva in Gneisenau, capo del suo stato maggiore, l' uomo fornito di tutte le qualità complementari che gli mancavano. Ambedue — Blücher e Radetzky — comandavano ad eserciti composti di soldati di professione ed i loro tenenti generali erano antichi compagni d' arme nutriti delle lezioni della guerra.

» È d' uopo non illudersi: questi capi di stato maggiore, questi uomini abbondantemente dotati di belle qualità, non le avrebbero che ben difficilmente fatte valere se fossero stati addetti a generali irresoluti, incapaci o in preda a bassi raggiri.

» Vi sono qualità che niuno può dare ad un capo che ne sia privo. Se, per esempio, gli manca il giudizio sicuro per discernere tra molte vie possibili quella che offre i maggiori vantaggi; o se presa una risoluzione non ha la fermezza necessaria per proseguire attraverso tutte le difficoltà della esecuzione, niuno al mondo potrà supplire a questi difetti. »

Circa poi alla influenza dei consigli di guerra di cui si è udito e si ode tanto parlare a torto ed a traverso, gioverà udire l' opinione dell' arciduca Carlo.

« Ben pochi membri d' un consiglio hanno l' energia e la fermezza di carattere che si richiedono per formulare chiaramente ed arditamente la propria opinione senza riguardi alle persone nè alla responsabilità. Nulla da un altro canto offende tanto l' amor proprio quanto il sentirsi accusare d' aver mancato di discernimento allorchè la misura proposta non sortì esito

felice, perchè da questo soltanto la maggior parte degli uomini giudicano il merito di una risoluzione, quantunque alla guerra non possa mai venir calcolato con sicurezza.

» Da ciò ne viene che coloro i quali sono chiamati in un consiglio v' entrano col convincimento che il generale in capo trovasi nell' imbarazzo e che cerca di puntellarsi sulle loro opinioni per potere scaricare sopra di essi il peso della responsabilità in caso d' un rovescio. Ognuno esita maggiormente ad emettere una opinione risoluta quanto sa che maggiore è il numero dei testimoni che possono più tardi deporre contro di lui. Così, quei consigli nei quali si fanno risaltare le probabilità di venire separati o girati, pigliano ordinariamente decisioni pusillanimi. Vuolsi con ciò evitare il pericolo presente e nulla azzardare, quando appunto questo si renderebbe più necessario, e per sottrarsi a difficoltà che pure vanno aumentando. Tanto son rari gli uomini previdenti! »

Gli scrittori francesi per indicare altra delle qualità indispensabili ad ogni militare e specialmente ad un capo, sogliono usare sovente il sostantivo *caractère* senza accompagnarlo con un aggettivo che ne determini la specie, dicendo, p. e., che ad un buon militare *il faut autant de caractère que d'esprit.* È certo che in Francia questo vocabolo ha acquistato una significazione speciale, quasi direi tecnica, e credo che anche noi parlando tra militari e traducendolo per *carattere* ci intendiamo abbastanza dandogli una interpretazione che non varia di molto. È indubitato però che prescindendo dai due significati, favorevole e sfavorevole, e non considerando che il primo, vi sono più caratteri egualmente eccellenti ma non egualmente buoni per un militare, e l' appellativo di *fermo* può convenire a tutti, meno al pieghevole. Per ciò stimo utile qualche investigazione per ben definire quello che a noi conviene maggiormente.

E qui, come in tutte le altre ricerche, io mi guarderò bene dal pericolo di cadere nel dottoresmo o nella declamazione cattedratica, ma, come per lo addietro, seguiterò a riportare brani di opere e di lettere d'uomini competentissimi intorno a questo importante argomento.

« Lessi la vostra lettera con grandissima meraviglia; *je vous croyais plus de caractère et d'opinion*, vale a dire: io vi credeva fornito di più carattere e meno dubbioso.» Questa sarebbe la traduzione letterale della frase usata da Napoleone per disapprovare il maresciallo Lefèvre che assediava Danzica nel 1807. Ma il suo intero significato è spiegato nel seguito della lettera concitata che gli scriveva da Finkenstein, la quale continua così: « È egli alla fine d'un assedio che un generale può lasciarsi persuadere da alcuni intriganti che bisogna cambiare sistema, scoraggiando così le truppe e facendo torto al proprio giudizio?..... Dopo un consiglio da voi radunato decideste di non assalire il campo trincerato; poi rimediaste all'errore di non avere assalito l'isola, pigliandola.... Scacciate *à coups de pied au c....* (sic) tutti quei piccoli criticatori; assalite l'Hagelsberg, padrone di questo sarete padrone della piazza.... Accordate la vostra fiducia a Chasseloup, ch'è il miglior ufficiale del genio e non sopportate che si critichi; egli ne sa più di tutti quei subalterni e di quei gradassi che invece di passare il fosso si divertiranno a criticare. *Je reconnais bien là la légèreté du caractère français.* Non pigliate consiglio fuorchè da Chasseloup e da La Riboisière. »

Qui, Napoleone rimarcava con ciò nel maresciallo Lefèvre poca fiducia nelle proprie opinioni e debolezza di carattere nel cedere alle altrui; chiamava poi leggero il carattere dei subalterni dediti alla critica. Egli voleva adunque in un generale sicurezza in se stesso, fermezza di carattere per non lasciarsi smuovere dalla critica, senza escludere però l'arrendevolezza ad *udire* il consiglio d'uomini eminenti.

Il colonnello Badeau, aiutante di campo del generale Grant durante la guerra civile degli Stati Uniti, narra di aver udito dal generale questa sentenza: « In ogni battaglia vivamente combattuta nella quale la vittoria pende incerta, giunge un momento in cui le due parti belligeranti pegli sforzi sostenuti sono quasi stremate di vigore e ognuna sembra non poterne più. Quello è un momento di crisi decisiva ed il generale che avrà tanto carattere per prendere l'offensiva è sicuro di vincere. » Qui il *carattere* a cui allude il generale Grant assume il signi-

ficato di audacia e può chiamarsi carattere ardito, audace. Questa specie di carattere può avere i suoi difetti, non per certo sul campo di battaglia in faccia al nemico, ove io stimo non siavi virtù maggiore nè da maggiormente lodarsi.

Un esempio di carattere indeciso e irresoluto, il più funesto di quant'altri mai, ci viene offerto dalle considerazioni che lo stato maggiore prussiano fa intorno alla catastrofe di Langensalza (1866) che costò il trono al re di Annover. Dal momento in cui al quartier generale annoverese s'incominciò ad entrare nella via dei negoziati la sorte di quell'esercito fu decisa. A partire da questo momento non s'incontra più che un avvicendarsi di esitazioni tra l'intenzione d'intraprendere movimenti militari decisivi e la tendenza ad accettare un componimento amichevole.

Dopo il mezzodì del 23 di giugno s' intavolano negoziati con Berlino ed a sera si delibera di aprirsi, a giorno, un passaggio colle armi alla mano per Eisenach. L'indomani mattina mentre tutte le truppe sono già radunate vengono rispedite ai loro acquartieramenti per aspettare la risposta da Berlino. Poi senza attenderla si decide di nuovo d' intraprendere il movimento sopra Eisenach e le truppe appena rientrate sono obbligate a porsi nuovamente in marcia. Si dichiara in pari tempo di voler rompere ogni trattiva, ma, per evitare l'effusione del sangue, si è disposti a ricevere il plenipotenziario prussiano ch' è atteso. In tal modo, non si prendono ne' due sensi se non misure incomplete; si vorrebbe capitolare ma si ricusa di far concessioni, si vorrebbe sfondare la linea nemica ma si vuole evitare lo spargimento di sangue.....

Questo esempio ci mostra il carattere irresoluto, un misto d'ignoranza, di pusillanimità, di dappocaggine col quale un capo supremo ordina di assalire ora un forte ora un altro, poi di sospendere l'assalto e di riprenderlo in altra maniera; di tentare, intraprendere e sospendere uno sbarco qua e colà, per poi ritentarlo e risospenderlo nuovamente sino a che si viene sorpresi e sbaragliati dal nemico, qualunque sia il valore degli sventuratissimi dipendenti d'un tal capo, come toccò a

noi nelle acque di Lissa ed agli annoveresi sui campi di Langensalza. Cause eguali producono effetti eguali. Ma mentre tutti i tedeschi, con patria carità, chiamarono quel fatto la *catastrofe di Langensalza*, parecchi italiani hanno il pessimo gusto di chiamare il nostro l'*onta* di Lissa. L'hanno veduta? La sanno?

Un carattere irrisoluto non può condurre a buon fine cosa alcuna, perchè durante le incertezze il tempo passa, e frattanto le cose che erano possibili cessano di esserlo per mille avvenimenti impreveduti.

Io non credo, diceva Wellington, di dovermi lagnare delle disposizioni naturali del mio carattere, inclinato a nulla considerare impossibile, ed a credere che tutto può ottenersi purchè si commisurino gli sforzi allo scopo da conseguire. Questo è il carattere che può chiamarsi ostinato e che valse a Wellington il sopranome espressivo di *Iron Duke;* può esser buono, ma potrebbe anche non esserlo, ed è d'uopo rammentare che il Duca di Ferro comandava ad inglesi, che di carattere abbastanza ferreo son pure generalmente dotati, che combatteva contro le orde indiane e contro i francesi nella guerra di Spagna nella quale i loro generali commisero tutti gli errori che si possono commettere in una guerra, ed in quella di Francia che finì a Waterloo, nelle condizioni che tutti sanno. Finalmente bisogna aver presente l'esclamazione del generale von Peucker il quale a proposito di caratteri di quella tempra si domandava dove può condurre l'energia, se non è accompagnata dall' istruzione necessaria per conoscere gli scopi cui giova raggiungere e le vie che vi menano!

Il maresciallo Marmont era uomo di moltissimo spirito, dice il signor De Vieil-Castel, pronto ad afferrare con somma facilità i rapporti delle cose, a considerarli sotto i loro vari aspetti ed a descrivere con forme seducenti l' impressione che ne riceveva.

Questa dote è tanto brillante, offre tante soddisfazioni a colui che la possiede nonchè a coloro ch' ei ammette nella sua intimità, che si è tratti invincibilmente ad esagerarne il valore. È però certo, continua il sig. De Vieil-Castel, che nel maneg-

gio degli affari, allorquando essa non è congiunta ad altre qualità solide e serie come negli uomini di carattere bene equilibrato, essa è più atta a fuorviare che a ben dirigere la mente nelle azioni dubbiose.

Là dove una intelligenza semplice, e se vogliasi ben anco lenta, ma retta, è guidata dal buon senso ad appigliarsi alle risoluzioni *nelle quali risiede la più gran somma di verità*, ed esita tanto meno, quanto meno intravede le obbiezioni e le incertezze inerenti a tutte le nostre concezioni, gli uomini di spirito ingegnoso e sottile, comprendendo immediatamente e con maravigliosa sagacia il pro ed il contra d'una situazione, rimangono sospesi, si turbano e finiscono spesso collo appigliarsi al partito peggiore fidando, istintivamente e quasi a loro insaputa, sulla sottigliezza del loro spirito per trovare argomenti e sofismi atti a coonestare od a giustificare gli atti più biasimevoli.

Gli uomini di spirito semplice e retto, giova ripeterlo, non si perdono in distinzioni, possono bensì mancare talvolta al loro dovere, ma vi mancano sapendo di mancare; per ciò, mancano molto più raramente di quelli che hanno il dono funesto di illudersi e di trovare nel loro spirito brillante argomenti speciosi per sopraffare gli altri dopo aver tranquillato, ma in pari tempo ingannato se stessi. L'inganno però negli altri dura poco ed il severo ed imparziale giudizio non si fa attendere a lungo, per essi dura ancor molto meno e forse non è mai stato un segreto.

« Votre lettre contient trop d'esprit. Il n'en faut point à la guerre. Il faut de l'exactitude, du caractère et de la simplicité. » Così scriveva Napoleone a suo fratello Gerolamo che comandava un corpo d'operazione nella Slesia. Questa opinione isolata e recisa s'attagliava forse perfettamente all' umore del principe Gerolamo; ma la sua intera opinione sulle qualità che devono adornare in sommo grado un capitano l' imperatore l'espose nelle sue memorie con queste parole, ch' io non voglio tradurre per mantenervi tutta la loro efficacia:

« La première qualité d'un général en chef est d'avoir une tête froide, qui reçoive des impressions justes des objets, qui ne s'échauffe jamais, ne se laisse pas éblouir, enivrer par les

bonnes ou mauvaises nouvelles; que les sensations successives ou simultanées qu'il reçoit dans le cours d'une journée s'y classent et n'occupent que la place juste qu'elles méritent d'occuper; car le bon sens, la raison, sont le résultat de la comparaison de plusieurs sensations prises en égale considération. Il est des hommes qui, par leur constitution physique et morale, se font de toute chose un tableau: quelque savoir, quelque esprit, quelque courage et quelques bonnes qualités qu'ils aient d'ailleurs, la nature ne les a point appelés au commandement. »

« Il faut, dice altrove questo gran maestro, qu'un homme de guerre ait autant de caractère que d'esprit; les hommes qui ont beaucoup d'esprit et peu de caractère y sont les moins propres; c'est un navirė qui a une mâture disproportionnée à son lest; il vaut mieux beaucoup de caractère et peu d'esprit. Les hommes qui ont médiocrement d'esprit et un caractère proportionné réussiront souvent dans ce métier: il faut autant de base que de hauteur. Le général qui a beaucoup d'esprit et du caractère au même degré, c'est César, Annibal, Turenne, le prince Eugène de Savoie et Frédéric. »

La voce *carattere*, nella nostra lingua, usata in senso morale, indica adunque qualità dell'animo e dev'essere accompagnata da un aggettivo che ne specifichi la natura. Così diremo: carattere amabile, e questo conviene a tutti; carattere iroso, e questo non conviene a nessuno; carattere impetuoso e flemmatico a vicenda, e questo è il segno d'un cervello male organato o di sofferenze fisiche che meritano considerazione. Suolsi pur dire *uomo di carattere*, e vale uomo serio e di fermi propositi; *uomo senza carattere*, e vale l'opposto. Di caratteri d'indole cattiva non è qui luogo a parlare; ma quelli che maggiormente convengono ai militari di tutti i gradi e di tutte le armi sono abbondantemente e chiaramente descritti dai maestri e dagli esempii che sono venuto rammentando.

L. Fincati
C. Ammiraglio.

(*Continua*)

ESAME CRITICO

DEI PERIODI DIFENSIVI

TERRESTRI E MARITTIMI (1).

Il problema della nostra difesa è ancora oggi interamente territoriale e consiste nel dividere utilmente l' esercito in modo che una parte ci assicuri contro l' offensiva alpina, l' altra contro l' invasione marittima. Chi oserebbe pensare che l' Inghilterra abbia nell' esercito la difesa delle proprie coste? Che a quello e non alla flotta abbia dovuto in passato e debba in avvenire la sua salvezza? Ciò che nessun italiano ammette per l' Inghilterra come può accettarlo per articolo di fede trattandosi della difesa del proprio paese? D' onde gli viene quella convinzione? Perchè si ostina a ritenere quasi invulnerabile la nostra frontiera marittima e facilmente superabile la catena delle Alpi? Perchè da queste e non da quella attende l' invasione straniera?

A tutte queste domande una sola risposta. Manca all' Italia la vita del mare; le è sconosciuto quell' elemento dal quale ebbe tanti secoli di potenza e di gloria ed al quale dovrà la grandezza che l' avvenire le prepara (2) o la sventura che punisce l' incoscienza d' un popolo.

---

(1) Questo articolo, che offriamo come saggio ai lettori della *Rivista Marittima*, è il capo II di un lavoro intrapreso dal nostro collega D. BONAMICO intorno alla *difesa nazionale*.

(2) In un articolo, *L' avvenire marittimo dell' Italia*, l'autore ha trattato dell'influenza che la vita del mare avrà negli avvenimenti che si maturano in Oriente.

Benchè il senso marinaresco non faccia parte della nostra vita nazionale (d'onde quella ripugnanza agli ordinamenti marittimi, quella malvolenza che s'accentua nei periodici, quella sconfidenza nella flotta che non si conosce), pure da qualche anno si è notato un risveglio nelle classi più colte, un interessamento alle cose di mare, un bisogno d'intendersi e di convincersi, una vitalità insomma che dallo stato embrionale tende al suo pieno sviluppo. Come si passò da quella sonnolenza di più secoli, o per dire meglio da quella paralisi marittima che aveva cancellate anche le più gloriose memorie del mare, a quello stato di sopraeccitazione nervosa che attesta lo sprigionarsi di una forza latente, nel quale sono le prime manifestazioni d'un risorgimento marittimo?

Compiuta l'unità nazionale diveniva imperioso il bisogno, tenuto conto delle condizioni politiche, di provvedere alla difesa, di maturarne un concetto sintetico, il quale corrispondesse nella sua unità alle nuove condizioni della patria nostra. Di mano in mano che il problema della difesa nazionale si andava svolgendo appariva sempre più evidente la necessità di provvedere alla difesa delle nostre coste, aperte ad ogni specie di offensiva marittima, e ne derivava quindi quella agitazione, tanto più febbrile quanto meno consciente, alla quale accennai come ad un segno profetico del risorgimento marittimo. Dallo studio dei criterii sintetici nei quali si concretò successivamente il sistema della nostra difesa ci sarà agevole rintracciare le cause che determinarono l'incipienza del senso marinaresco, comprenderne l'evoluzione e spingerci anche, coi determinanti del passato, verso gli ideali del nostro avvenire marittimo.

Il problema difensivo ha variato non solo nel modo di attuazione dei concetti direttivi, ma ancora nella natura dei criterii strategici che servono di base agli ordinamenti difensivi, e l'evoluzione fu tale e tanta che i termini del problema furono quasi rovesciati, come proverò nell'esame delle varie fasi che attraversò nella sua evoluzione il problema difensivo e che si possono concretare in tre periodi principali.

1° Il problema difensivo d'Italia è interamente terrestre.

Il centro delle energie nazionali deve essere portato verso il nord. Il campo delle operazioni è la valle del Po. La linea d'invasione è quella delle Alpi. L'offesa marittima non può avere influenza sulle operazioni della campagna di guerra, essa si riduce al più ad un'offesa superficiale contro la quale possono essere sufficienti difese le fortificazioni di costa. La marina da guerra è un lusso nazionale e nulla più.

2° Il problema difensivo d'Italia rimane ancora interamente terrestre, ma il centro delle energie militari è trasportato dal nord verso il sud, perchè la linea d'invasione non è più quella sola delle Alpi. Le coste si prestano ad una azione offensiva del nemico caratterizzata come *un colpo di mano*. La flotta può essere utile, ma tuttavia è incapace di assicurare la penisola da questi colpi di mano; la sola difesa possibile è quella per linee interne, quindi la necessità di scaglionare due o tre corpi d'esercito alla tutela delle coste. Il frazionamento dell'esercito in due parti è un inconveniente; ma non tale che possa compromettere la difesa della valle del Po contro l'invasione francese.

3° L'offensiva marittima può essere assai più forte di quella caratterizzata come un colpo di mano e divenirlo tanto, tenuto conto della potenzialità e successività degli sbarchi, da essere considerata quale linea d'invasione principale. Due corpi d'esercito scaglionati dalla Spezia a Napoli non bastano per resistere all'invasione francese e possono venire separatamente battuti. La difesa per linee interne spezza l'esercito in parti insufficienti tanto al nord quanto al sud. Diviene imperiosa necessità dividere il problema difensivo in due parti. All'esercito la difesa territoriale; alla flotta la difesa di tutte le coste; a ciascuna il còmpito che le fu dalla natura assegnato.

Dal punto di vista marittimo i tre periodi considerati corrispondono a tre criterii distinti: Nel 1° la marina è quasi estranea alla difesa nazionale, il suo còmpito è la protezione del commercio, è la mobilitazione dell'esercito. Gli sbarchi non sono possibili, le coste si difendono con fortificazioni le quali bastano a mettere al sicuro i nostri arsenali e le nostre città marittime.

Nel 2° periodo l'importanza della marina diviene evidente; ma, tenuto conto dei termini nei quali fu ristretta l'offensiva francese, essa non è indispensabile, e potrebbe anche non esistere che non verrebbero mutate le condizioni della nostra difesa. Il còmpito della flotta è di concorrere *eventualmente* alla difesa delle coste, senza però contendere il dominio del mare al nemico, onde evitare di essere troppo presto ed in una sola volta distrutta.

Nel terzo periodo, appena incipiente, poichè nessuno degli scrittori militari ha finora accennato alla possibilità di una grande invasione marittima, il problema difensivo è posto nelle vere sue basi. L'impossibilità di resistere colle sole forze di terra alla doppia invasione ci toglie all' ibridismo presente, e ci impone di affidare intera all' esercito la difesa territoriale, alla flotta la difesa marittima; nelle quali condizioni l'Italia potrà senza sgomento attendere il giorno che gli eventi la costringano ad entrare da sola in lotta colla possente vicina.

Esaminati così generalmente i periodi nei quali stimo che si possa considerare suddivisa l'idea evolutiva della difesa nazionale, costrutta l'ossatura dalla quale deve prendere forma e sviluppo questo esame critico, passo ad esaminare partitamente ognuno dei periodi difensivi nei quali ho decomposto il problema.

La questione della nostra difesa nazionale non risale oltre il 1866, epoca nella quale l'Italia, avendo quasi compiuta la sua unità ed acquistati i suoi naturali confini, doveva pensare a cingersi di forti difese. È ben vero che, anche prima del 1866, alcune questioni militari erano state agitate e discusse; però mancava allora alle nostre linee difensive quel carattere intero e nazionale dal quale dovevano avere quella unità di concetto e persistenza di forme, che mi studierò di rintracciare nei varii periodi come determinante principale del valore di un sistema difensivo nazionale.

La necessità di creare un valido sistema di difesa era sentita da tutti; la nostra esistenza era troppo preziosa e troppo giovane perchè si potessero scusare le trascuranze e gl' indugi;

onde il governo, fatto centro dell' opinione generale, affidò ad una commissione il còmpito di un progetto completo di difesa nazionale. Il lungo lavoro della commissione composta di ufficiali generali dell'esercito e dell'armata riuscì ad un progetto nel quale erano proposti 97 punti fortificati sparsi sulle frontiere, sulle coste e nell'interno, non collegati da un criterio generale; quindi un sistema di difesa slegato, mancante di unità e nel quale, come dice il Veroggio (1), in luogo di un unico concetto si trova l'impronta dei varii sistemi discussi.

Quel progetto riuscì quindi, come lo definisce l' Araldi (2) « un compromesso fra le opinioni individuali dei membri della commissione » o, per dire più correttamente, un compromesso fra l'idealità del passato e la percezione indistinta di un nuovo ideale. Infatti l'ideale difensivo del periodo passato era quella successività di punti fortificati che per linee concentriche si ripartivano in forti avanzati, piazze di frontiera, piazze di sostegno, di deposito ed interne, alle quali veniva collegata e subordinata l'azione dell'esercito, costretto da forza centripeda a quei centri principali d'azione. Le forze mobili non si erano ancora slegate da quei centri permanenti di azione, da quella tattica compassata e pedante che insieme alla reazione politica era ritornata al potere, affaccendandosi a cancellare le tracce e le memorie che il genio napoleonico aveva segnate nella scienza militare. A questa persistenza dell'ideale difensivo del passato, s'aggiungeva un'altra causa non meno efficace a sviare il problema della nostra difesa dal suo retto cammino. Se l' ideale militare si concentrava nelle fortificazioni permanenti, l'ideale politico non aveva altro orizzonte che la cerchia delle Alpi. L'ideale di tante generazioni, il sacrificio di tante vite non aveva avuto altro scopo che rivendicare all' Italia il baluardo delle Alpi, il possesso delle quali era l'affermazione d'una patria, il compimento di tanti voti e di tante speranze. Nelle Alpi quindi si era concentrata la fede d'Italia; nelle Alpi che ave-

(1) VEROGGIO, *Sulla difesa territoriale dell'Italia* (pag. 9)
(2) ARALDI, *Bologna e l'Appennino* (pag. 10).

vano visto discendere tante baionette nemiche, tanta vicenda di genti straniere e che finalmente le avevano viste ripartire per sempre. Al mare chi ci pensava?... a che ci giovava?... L'acqua salata non aveva servito a ribattezzare l'Italia: a che cosa poteva essere utile in avvenire? Quando una generazione si è convinta di una verità, ha concretato in essa i suoi sogni e le sue speranze e, quello che è più, ha veduto compiersi e farsi vere realtà gli ideali pei quali aveva lungamente pugnato; essi le divengono sacri e li porta con sè nella tomba.

Chi è convinto della grande potenza d'inerzia che caratterizza le forze morali si renderà facilmente ragione del risultato al quale riusciva, sotto l'energica pressione degli ideali passati, lo studio del progetto per la difesa nazionale. Quella incoerenza, quella mancanza di unità, quel carattere permanente e rigido che venne fatto segno alle critiche del Ricci, dell'Araldi, del Veroggio, del Corsi, del Morini, fu appunto conseguenza dell'eccessivo predominio dagli ideali passati e delle poche concessioni fatte alle nuove esigenze ed al nuovo ordine di idee che aveva fautori nel seno stesso della commissione e che aveva già guadagnato terreno cogli scritti dei generali Carlo e Luigi Mezzacapo. (1)

Il mare uscì quindi da quel progetto col carattere dell'inviolabilità; esso era considerato come una linea difensiva a complemento di quella delle Alpi; consacrando così tecnicamente la poetica cinta delle Alpi e del mare che la natura, la provvidenza, il creatore avevano dato all'Italia, come dicevano i vati del nostro risorgimento, e come ce lo avevano stillato nel sangue i pedagoghi e le nonne. L'offesa marittima al più si poteva limitare a qualche attacco di forte, a qualche granata che poteva sgretolare i parapetti delle batterie, contro le quali erano sufficienti le fortificazioni da costa riattate ed il cannone da 17 centimetri (poichè quello da 24 non era ancora stato fuso); mentre invece navi quali l'*Hercules*, varato nel 1868, portavano già corazze da 25 centimetri e cannoni da 18 tonnellate.

---

(1) CARLO e LUIGI MEZZACAPO, *Studii topografici e statistici sull'Italia* (1859).

La soluzione proposta dalla commissione governativa, benchè circondata di tutto il rispetto dovuto agli alti personaggi che in essa avevano riassunto il problema della nostra difesa, non riuscì a mantenere gran tempo il suo prestigio nei circoli militari, e non andò molto che la divergenza delle idee ognora crescente fece capolino nella stampa per risolversi poi in una dualità intorno ai due criterii fondamentali della nostra difesa.

L'insegnamento della guerra franco-prussiana portò l'ultimo crollo al sistema difensivo del passato, e quello della commissione fu fatto segno all'attacco critico degli scrittori militari. Fu allora che si manifestò quella reazione attiva contro i vecchi sistemi nella quale però si perdette di vista l'unità di carattere della nostra difesa, poichè ogni autore attaccando il progetto governativo da un punto di vista speciale diveniva un centro d'attività divergente che aveva un raggio d'azione proporzionato al valore dell'idea e del nome che la rappresentava.

Fu allora che videro la luce alcuni scritti i quali appassionarono (1) l'esercito e gli diedero un attività intellettuale ancora sconosciuta, la quale rimase di poi nella vita militare, come se allora fosse stato impresso l'impulso ad una energia latente che si manifestò negli apprezzati lavori del Marselli, Dabormida, Perrucchetti, ecc.

È merito indiscusso degli autori sopra citati, e specialmente del Ricci e del Corsi, avere, colla energica attività del pensiero e dell'azione, scosse le masse inerti e persistenti nei criterii del passato, averne spezzate le tradizioni tenaci e dannose, avere agitata con nuovi ideali la vitalità dell'esercito e, con pieno senso delle nuove condizioni fatte alla patria nostra, posto il problema della difesa d'Italia nella sua intera natura, abituando la nazione a staccarsi dagli ideali minuti per abbracciarne uno che fosse veramente italiano.

---

(1) A. Ricci, *Appunti sulla difesa d'Italia. La piazza di Piacenza e Stradella. La difesa della valle del Po.* — G. Araldi, *Bologna e l'Apennino. Nuove considerazioni. Stradella ed Alessandria.* — B. Veroggio, *Sulla difesa territoriale dell'Italia.* — A. Morini, *La difesa d'Italia.*

Il secondo periodo ha quindi la sua origine nella reazione militare iniziata verso il 1871 e tendente a stabilire il nostro sistema di difesa nazionale sul principio che « nelle odierne guerre le forze mobili sovrastano di gran lunga le forze stabili, » come dice l'autore dell'opuscolo che ha per titolo *L' offesa e la difesa contro la Francia e l'Austria.* Intorno a questo principio si svilupparono alcuni sistemi difensivi i quali, accordandosi nel criterio generale, differivano nei mezzi da impiegarsi per ottenere la massima utilità delle forze mobili e nei centri fissi intorno ai quali era conveniente raccogliere la massima potenzialità. Onde in tutti questi progetti è comune uno scopo: ridurre al minimo possibile il numero eccessivo delle fortificazioni proposte dalla commissione governativa e scegliere per *piazze-posizioni* quelle che, per la loro natura tattica e strategica, si prestano meglio ad un' azione difensiva-offensiva proporzionatamente alle forze che nei periodi successivi della campagna verranno attratte o rivolte a quei centri.

Nel secondo periodo il problema è quindi ridotto alla determinazione del miglior centro difensivo-offensivo, la natura e la posizione del quale variano a seconda dei criterii tecnici che furono considerati quali determinanti massimi del problema.

L' esame critico degli argomenti coi quali si tendeva a dimostrare la massima utilità di questa o quella piazza-posizione esce dai limiti che mi sono imposto, dalla natura dell' argomento speciale che presi a trattare e sopratutto dalla breve cerchia del mio sapere; onde rinunzio a così difficile còmpito, benchè riconosca la grandissima utilità di un' analisi comparata dei varii sistemi di difesa proposti. Siccome però le conclusioni derivano dalle premesse e queste, come dissi, ebbero, assai più che non lo compatisse la natura generale della questione, una impronta diversa a seconda del carattere tecnico dell' autore, così non posso esimermi, almeno per quanto riguarda i termini nei quali furono poste l' offensiva marittima e quella territoriale, dall' esaminare se le conseguenze dedotte ed i sistemi proposti corrispondano alle condizioni generali che dovevano essere assunte per base del problema difensivo.

Vediamo adunque quali sono le premesse, quali le conclusioni alle quali giunsero i principali autori che trattarono delle nostre difese.

Il Veroggio (1), dopo di avere accennato alla necessità di abbandonare il progetto di provvedere alla difesa dello Stato con molte piazze fortificate, assume a base del suo sistema l'assioma che *la capitale del regno sarà l'obbiettivo finale d'ogni guerra che ci sia mossa* e che quindi da Roma si deve partire nello studiare la topografia del paese per lo scopo della sua difesa. Partendo da tali premesse, egli crede necessario: 1° di fortificare la capitale; 2° di conservare Genova piazza forte, armando il suo fronte marittimo onde chiudere la marcia all'invasore che per la strada littoranea tentasse di girare l'Appennino; 3° di creare una grande piazza di guerra a campo trincerato sul Po, a Piacenza con dipendenze a Bobbio e Stradella onde contendere all'invasore il possesso della valle del Po ed impedire o ritardare il forzamento dei passi dell'Appennino che il nemico sarebbe costretto ad operare per portarsi dalla valle del Po a quelle dell'Arno e del Tevere. A complemento di questo sistema territoriale di difesa egli propone di fortificare Spezia, Venezia e Taranto, queste città essendo stazioni militari marittime. In tutto questo progetto *completo* di difesa non è nemmeno fatto cenno della possibilità di una offensiva marittima; il mare è considerato come una difesa naturale contro le operazioni di sbarco; le premesse quindi non corrispondono alla natura dell'offensiva francese e la soluzione proposta non è per conseguenza completa.

L'Araldi (2) dopo avere premesso che scopo della guerra è l'occupazione del suolo nemico, che la vittoria è decisa dall'urto della massa, sul punto decisivo strategico del territorio da esso difeso, che le piazze devono essere poche e strategicamente situate e che i punti strategici sono sempre molto interni nello stato e nel bacino fluviale in cui si trovano perchè

(1) Benedetto Veroggio, opuscolo citato.

(2) Araldi, *Bologna e l'Apennino*.

sono il punto di convergenza, il nodo delle comunicazioni principali, conchiude che un invasore non può accedere nè rimanere nella penisola italiana, se non è padrone della valle del Po e se quindi non ha in sua mano il punto decisivo strategico del bacino, e per conseguenza se non è padrone di Bologna, la quale è il perno difensivo strategico delle valli dell' Arno e del Po, quando il suo centro principale d'azione abbia per centri secondarii Stradella, Mantova e la Spezia. Tutto questo sistema di difesa, che ha per centro d'azione principale Bologna, è fondato sulla grande potenzialità difensiva dell'Appennino toscano del quale possediamo i due versanti e sul quale dobbiamo concentrare le difese. L'Araldi adunque ritenendo che l' *Apennino è l'ostacolo più formidabile che copre l'Italia, perchè di fronte è coperto dalle Alpi e dal Po ed ai fianchi dai due mari Mediterraneo ed Adriatico che lo mettono al sicuro da qualunque movimento girante*, stima che l' asserzione che *i destini d'Italia saranno decisi nella valle del Po* sia un pretesto accampato da chi vorrebbe conservare in quel bacino il centro della difesa.

Il valore difensivo dell' Appennino per l'Araldi, forte dell'opinione del generale Fanti, è quindi nel possesso dei due versanti, nell'impossibilità di essere girato per mare, nell'essere protetto agli estremi dalle piazze-posizioni di Spezia e Bologna, nell'avere il nemico di fronte ed alle spalle l'intera penisola da difendere.

Posto in questi termini il problema, non vi è dubbio che la soluzione proposta può essere considerata fra le migliori, ed è per certo una di quelle nelle quali finì per risolversi il secondo periodo della nostra difesa: ma i limiti che l'Araldi ha posti al problema sono forse quelli nei quali vedremo circoscritta l' offensiva nemica? Io non entro a discutere gli argomenti tattici e strategici addotti dall' autore in favore di Bologna e dell' Appennino; ma ciò che debbo prendere ad esame, perchè accettata senza restrizioni potrebbe condurci a pericolose evenienze, è l'ipotesi che *il Mediterraneo e l'Adriatico mettono al sicuro l'Apennino da ogni movimento girante*. L'Araldi ha tanta fede in questa ipotesi, che su quella innalza tutto il

suo sistema difensivo concludendo « che sull' Apennino e nelle » valli dell'Arno e del Tevere assicurati sui fianchi, la difesa » italiana potrà essere assai più energica ed ostinata che nella » valle del Po. » Che l' Appennino sia una valida difesa, anzi l'ostacolo più formidabile che debba superare il nemico per portarsi su Roma, non può venire in mente ad alcuno di negarlo; ma il suo valore dipende anzitutto dall'essere al sicuro dai movimenti giranti, ciò che possiamo ammettere nel caso di una offensiva austriaca, ma che non possiamo, senza essere colpevoli, accettare nel caso dell' offensiva francese. Contro l' invasione austriaca, che non è la più minacciosa, il valore dell'Appennino sta nel suo fronte verso il nord e nell' avere alle spalle l'intera penisola sicura dai movimenti giranti, tenuto conto del valore relativo delle flotte ed in ogni caso della scarsezza del materiale che l'Austria potrebbe impiegare in una operazione di sbarco. Nel caso invece dell'offensiva francese, data la possibilità di grossi sbarchi, l'Appennino sarebbe facilmente girato, non coprirebbe la penisola e quindi sarebbero scalzate le basi assunte dall' Araldi a favore di quella linea difensiva. Non già che l'Appennino, nel caso dell' offesa marittima, perda della sua importanza; che anzi io credo che ne acquisterebbe una grandissima, poichè esso diverrebbe allora il massiccio che metterebbe al sicuro la valle del Po da un movimento girante, ed acquisterebbe immenso valore il suo fronte verso il sud pari a quello che l' Araldi accorda al fronte difensivo verso il nord.

In tale caso però le conclusioni dell'Araldi non sarebbero complete perchè, tutto il suo sistema risolvendosi nel fronte nordico, non ha dato all'Appennino il suo vero carattere di fronte, il cui valore dipenderà dalla potenzialità logistica delle vie che lo solcheranno e che lo dovranno veramente ridurre ad essere un mantello di zebra come lo voleva il generale Fanti. Inoltre il ridurre fino dal principio della campagna di guerra l' esercito scosso da qualche grande battaglia sul Po, ed anche eventualmente sull'Arno, a manovrare sul dorso dell'Appennino senza avere cercato due grandi centri di difesa nella valle del Po e dell'Arno collegati strettamente con esso, dai quali possa,

riordinato, l'esercito tentare ancora l'offensiva, mi sembra un errore, che non discuto, ma che accenno nella speranza che altri più competente di me si faccia a risolverlo.

Il sistema di difesa dell'Araldi è quindi interamente territoriale, l'offensiva straniera non può venirci che dalle Alpi; quella marittima, quando pure fosse possibile, non potrebbe influire sulle operazioni generali di una campagna di guerra e tanto meno modificare il nostro fronte difensivo. E questo è tanto evidente che l'Araldi stesso accennando alla possibilità di un colpo di mano tentato su Roma da un corpo di sbarco, ne restringe l'azione in minimo campo, persistendo a ritenere l'Appennino al sicuro da ogni movimento girante.

L'entità dell'offensiva marittima è quindi per lui poca cosa, ed infatti egli dice: « Tutti convengono che Roma non può essere soggetta che agli attacchi d'un corpo di sbarco, la cui forza non potrà mai superare la cifra di 30 o 40 mila uomini... » e conchiude « che un corpo di truppe mobili basterà a guardare la costa meridionale romana... »

L'invasione marittima se non è trascurata dall'Araldi è però presa in così poca considerazione da non doversi mettere a calcolo nello studio di un progetto di difesa nazionale, e quasi la stessa trascurabile influenza le accorda l'autore dello scritto anonimo che porta per titolo *L'offesa e la difesa contro l'Austria e la Francia.*

Nell'introduzione infatti egli dice: « L'ipotesi d'uno sbarco sulle spiaggie d'Italia di fianco od alle spalle dell'esercito nostro, disconosciuta troppo dagli uni e quasi derisa, è portata dagli altri oltre ogni segno della possibilità » alludendo alla opinione del Corsi che accennava alla potenzialità di uno sbarco di 100 ed anche 120 mila uomini. Ne deriva quindi che egli ritiene l'entità di uno sbarco di gran lunga inferiore a quella propugnata dal Corsi, e perciò nei limiti di quella dell'Araldi o poco più non avendo espresso in cifre il suo apprezzamento, che riesce assai difficile di rilevare dallo svolgimento del suo progetto difensivo.

Infatti avendo egli concluso « che nè Bologna, nè Piacenza,

nè qualsivoglia altro posto davanti all'Apennino, comunque fortificato, soddisfa al bisogno di difendere la penisola, e che il perno della difesa è dietro e sul dorso di esso, » riesce poi assai difficile stimare il rapporto numerico fra le forze destinate a difesa di quella catena montana, e quelle che potrebbero essere sbarcate nei successivi periodi delle operazioni di guerra. Non essendo possibile formarsi un concetto esatto del suo apprezzamento sugli sbarchi dal passo ove dice che: « noi collocati dietro l'Apennino potremo con forze di gran lunga superiori a quelle di un corpo nemico, grosso quanto concepire si possa coi mezzi maggiori di trasporto, sbarcato in qualsivoglia punto da Spezia a Terracina, cadere su di esso, senza compromettere la difesa dell'Apennino, al quale prontamente ci restituiranno dopo compiuta la facile e sicura operazione della distruzione delle truppe sbarcate, » io lo stimai da quell'altro passo ove dice che « prontamente si potrebbe accorrere e soffocare senza pericolo qualche colpo che si tentasse a tergo della nostra posizione e sulla capitale. » Per le suesposte ragioni credetti di dovere stimare l'entità che egli accorda all'offensiva marittima a 40 000 uomini, e quindi collocarlo fra coloro che reputano il nostro sistema difensivo indipendente dall'offesa che può venirci dal mare.

Il generale Ricci col Veroggio dissente dall'opinione di coloro che vorrebbero a Bologna o sull'Appennino il centro principale della nostra difesa; egli stima quelle posizioni troppo interne ed insufficienti a proteggere un esercito, ed a renderlo capace di riprendere l'offensiva, quando più volte battuto, invasa dal nemico la metà del territorio, perduti in grande parte gli stabilimenti militari, esso non avesse altro centro di coordinamento e di resistenza più prossima ai campi sui quali si dovranno combattere le grandi battaglie. Egli vorrebbe « che le risorse, di cui si è ben lungi dall'avere esuberanza, invece di essere accumulate intorno al ridotto impotente a salvarci da una posizione disperata, si adoperassero colà dove dovranno avere luogo le decisive battaglie. » Egli vuole richiamare sulle Alpi e sul Po la massima energia difensiva e combatte l'as-

serzione di coloro che vedono nell'Appennino la chiave di volta della nostra sicurezza, che per lui invece è nelle « Alpi, e specialmente in quel periodo fugace, ma imprescindibile, durante il quale le colonne invadenti, superato il massiccio alpino, e sforzati gli sbocchi delle valli, tendono per imperiosa necessità a riunirsi. » Nella eventualità di rovesci, nel primo periodo delle azioni campali, egli vorrebbe poi che fosse creata una grande piazza-posizione, Piacenza-Bobbio-Stradella, nella quale l'esercito ancora forte, benchè già vinto in una o due grandi battaglie, trovasse un sicuro e pronto ricovero, d'onde riordinato potesse, validamente appoggiato alla piazza, tentare l'offensiva manovrando sulle due sponde del Po; costringendo così il nemico a restargli di fronte e mettendo indirettamente al sicuro l'Appennino e Bologna, a proteggere le quali dagli attacchi staccati basterebbero poche truppe e la fortezza naturale dei luoghi. In tutto questo riassunto non è considerata che l'offensiva terrestre, ma se essa è pel Ricci di gran lunga la più importante, non è la sola però; onde egli, tenuto conto della possibilità di una azione marittima, divide in due parti il problema, e considera tre zone speciali di difesa a seconda della entità dell'offesa che le minaccia, cioè la zona al nord dell'Appennino, la zona centrale coi bacini dell'Arno e del Tevere e la zona meridionale che comprende il restante della penisola. Queste tre zone si collegano eventualmente per costituire due centri principali di difesa, il primo dei quali abbraccerebbe il teatro d'operazione centrale ed uno dei due estremi, rimanendo l'altro un centro distinto; e pel Ricci il teatro che deve rimanere distante è il meridionale, come appare dalle conclusioni che trae dalle premesse al suo problema. Egli conchiude così: « Alla flotta le isole e le coste del teatro d'operazione meridionale coll'appoggio *fisso* di quelle milizie provinciali, e *l'eventuale* di una parte dell'esercito di prima linea; a questo i teatri di guerra nordica e centrale coll'appoggio *fisso* delle loro milizie provinciali e *l'eventuale* della flotta. »

Avendo stabilito così nettamente le due forme spiccate della nostra difesa, il Ricci non ha poi tratte tutte ed intere le con-

seguenze che derivavano da quel doppio carattere offensivo che egli pel primo aveva introdotte nel problema della nostra difesa.

A parer mio questa non integrità della soluzione che egli propone è dovuta a due cause: 1° ad un apprezzamento inesatto dell'offensiva marittima; 2° alla subordinazione del problema generale a quello speciale della difesa territoriale della frontiera nord-ovest; talchè l'importanza che egli si sforzava di concentrare in Piacenza e Stradella, al quale sistema difensivo si era collegato il suo nome, gli tolse forse di vedere quanta parte della nostra difesa si dovesse raccogliere nell'Appennino toscano.

La prima di queste cause, che è pure la principale, poichè il Ricci per certo non poteva cadere in errore sulla natura della difesa generale ove avesse stimato nel suo vero valore l'offensiva marittima, merita tutta la considerazione possibile, poichè da essa dipende il porre nel loro vero rapporto i termini dell'offensiva francese e quindi la soluzione della difesa nazionale. Col Ricci, dissi, la possibilità dell'offesa marittima si è introdotta nel problema difensivo: ma quali sono i limiti dai quali essa fu circoscritta? Quanta la probabilità, la potenzialità che le venne accordata? Quante e quali le difese e le forze necessarie e sufficienti per contrastarla?

L'opinione del Ricci essendo di grandissimo peso, conviene esaminarla partitamente, e poichè la stimo inesatta mi varrò delle sue stesse parole per non cadere in apprezzamenti sulle opinioni dell'autore. Ecco come si esprime in proposito:

« Secondo l'organico francese del 1857 il materiale da trasporto doveva constare di 72 navi atte, mediante un complemento di vapori mercantili, al trasporto di 50 mila uomini con tutti gli accessorî occorrenti. La cifra dei 72 trasporti non fu mai raggiunta ed effettivamente si trova ora ad essere di 56, ma ciò che manca è l'argomento compensato dalla marina ad elica sostituita di recente da quella corazzata, sicchè si può affermare che effettivamente il materiale da trasporto della marina francese supera il preventivo stabilito dall'organico del 1877. »

Di quanto la potenzialità di trasporto superi quella prestabilita dall'organico il Ricci non lo dice, ma dal complesso del suo lavoro, dalle idee da lui lasciate in eredità alla scuola di guerra e dalle sue lezioni stesse risulta che egli non estende oltre due corpi d'esercito la potenzialità dello sbarco di una spedizione francese. Circa la possibilità e probabilità dello sbarco le sue opinioni sono più determinate, ed egli dice in proposito:

« Come operazione nautica e nei limiti già detti (60 000 uomini al massimo) non vi ha dubbio per me sulla possibilità di una operazione di sbarco. Come operazione militare poi, quando cioè intervenisse il fatto di una flotta nemica interessata ad impedire lo sbarco, per quanto inferiore in forza a quella che deve proteggerlo, la questione cambierebbe grandemente d'aspetto..... Io penso quindi che nulla d'assoluto si potrebbe pronunciare in proposito; è un'operazione militare come un'altra in cui si corrono dei rischi più o meno gravi secondo le circostanze di luogo, di tempo, di persona, ma che è pur sempre possibilissima. Sarebbe invero ben strano che, dopo quelle già avvenute ed a tutti note, si elevassero dei dubbii oggidì sulla possibilità di operazioni di tale natura..... e non esito ad affermare sin d'ora che le difficoltà che presenta il passaggio delle Alpi non sono minori di quelle che possa presentare una operazione di sbarco, tanto più se sopra una costa non lontana dal luogo di partenza, e, ben inteso, sotto la protezione di una squadra che sia superiore a quella del nemico in un rapporto piuttosto elevato. »

Non è possibile certo esprimere in termini più generali e più veri il problema della possibilità degli sbarchi, e se il Ricci avesse con più giusto rapporto dell'offensiva territoriale e marittima poste le premesse, sono certo che egli avrebbe data al problema una soluzione più completa di quella alla quale conclude dicendo che « la configurazione dell'Italia esclude la possibilità di un sistema di difesa unico, anche facendo astrazione dalle sue isole. In qualunque modo si faccia, una delle sue estremità, la settentrionale o la meridionale, deve costituire un cen-

tro parziale di difesa che, anche non si volesse, gli avvenimenti finirebbero per separare dal resto del paese. » Egli avrebbe allora con maggiore sicurezza e precisione d'idee concluso presso a poco così: « L'enorme sproporzione delle forze italiane e francesi, la possibilità di una invasione marittima di 100 ed anche 120 mila uomini che nel termine di sei giorni potrebbe (avendo una sicura base d'operazione marittima) quasi raddoppiarsi, c' impone di dividere il nostro problema difensivo in due parti, l'una territoriale, l'altra marittima. Il primo avrebbe per linea difensiva le Alpi, per teatro d'operazione la valle del Po, per centro la piazza Piacenza-Bobbio-Stradella; la seconda sarebbe affidata interamente alla flotta (1) offensiva-difensiva con centri d'operazione alla Spezia, Maddalena e Messina.

Finchè però la nostra flotta non fosse in grado di assicurarci da una invasione marittima, la necessità di mettere al sicuro per quanto è possibile la penisola ci costringe a riunire i due teatri d'operazione del Po e dell'Arno in un centro unico di difesa gravitante sull'Appennino toscano, al quale conviene dare un carattere difensivo bifronte, e completarlo con due piazze-posizioni, l'una a Lucca-Pistoia, l'altra a Piacenza-Stradella. Appoggiato sugli estremi a Bologna e Spezia, protetto sui due fronti dalle due piazze-posizioni, l'Appennino, quando ne venga accresciuta la sua potenzialità logistica, raggiunge quasi un carattere d'inespugnabilità con tutti i vantaggi della controffensiva, sempre che sia possibile, attraverso ad esso, trasportare quella quantità di truppe a complemento di quelle dislocate che l'imperiosità delle circostanze richieda in uno dei due teatri d'azione, e che si potrebbe eseguire da Piacenza e Bologna per le linee Spezia e Pistoia e per le nove strade che mettono in comunicazione i due opposti versanti.

La dislocazione delle truppe dovrebbe essere fatta in modo che, mantenendo massimo il carattere difensivo della valle del Po, fosse possibile, nei limiti di potenzialità logistica e nel-

---

(1) Dei caratteri di queste flotte e del loro còmpito tratterò in un capitolo speciale.

l'intervallo di tempo che corre fra due successive operazioni di sbarco, concentrare dal nord al sud una forza di 100 000 uomini con raggio d'azione estensibile fino a Roma, la quale dovrebbe avere difese proporzionate agli attacchi del nemico, che, limitato dal tempo e dalla necessità di prepararsi ad una battaglia campale, non potrebbe portare sopra di essa che una debole offesa, non proporzionata all'entità delle forze. La difesa della parte meridionale d'Italia costituisce un centro d'azione secondario e separato, coll'appoggio fisso delle sue milizie provinciali e cittadine, contro le quali il nemico non porterà un' energica e persistente azione, limitandosi più probabilmente a minaccie di bombardamenti, riscossioni di forti indennità di guerra, ed a fazioni di sbarco anzichè ad invasioni collegate da piano strategico alle altre operazioni campali.

La parte che il Ricci concede alla flotta ed all'esercito di prima linea nella difesa della zona meridionale io non so concepirla, e l'eliminai dalle conclusioni suesposte. Infatti in qual modo ammettere che la flotta, incapace a proteggere le coste toscane e romane prossime al centro d'azione marittima, valga a difendere quelle lontane? Il problema delle flotte difensive, per quanto difficile a risolversi, non lo è tanto da non lasciare vedere che la loro azione è tanto più energica per quanto è più prossima al centro difensivo marittimo e che può stimarsi in ragione inversa dei quadrati delle distanze da esso. Per quanto riguarda il concorso dell'esercito di prima linea, nelle condizioni ammesse dell'invasione marittima, credo di avere esteso anche troppo la sua influenza spingendola fino a Roma, ma vi fui costretto dalla necessità assoluta di difenderla, confidando nella potenzialità logistica delle due linee ferroviarie Firenze-Foligno ed Empoli-Orte che per la loro posizione interna possono esserci di grandissimo aiuto nel concentramento delle truppe. Non credo però che sarebbe prudente e possibile, sotto la minaccia di una grande invasione sulla costa toscana, staccare un corpo d'esercito per spingerlo al disotto di Roma. Questa mia opinione può essere erronea, ed io desidero che essa sia tale; ma finchè le condizioni dell'invasione

francese rimangono nei termini che dissi, io credo di dovere persistere nella mia opinione. Per certo se l'invasione marittima non potesse superare i 60 000 uomini, sarebbe possibile *eventualmente* destinare un corpo d'esercito alla difesa della zona meridionale, ed io non discuto un' opinione del Ricci nei limiti delle sue premesse; ma se queste vengono mutate, anche le conclusioni a cui giunse possono venire contradette.

Questa divergenza delle mie dalle conclusioni del Ricci, nelle quali si riassume quasi intera l'opinione dell'esercito, mi sgomenterebbe se dallo studio accurato de' suoi scritti non fossi giunto nella convinzione che l'inesatto apprezzamento dell'offesa marittima fu quello che lo lasciò nella generosa illusione che l'esercito, anche diviso in due parti separate dall'Appennino del quale egli conosce la insufficiente potenzialità logistica, potesse da solo resistere all'offensiva di terra e di mare; e se inoltre non fossi giunto nel confortante convincimento che la soluzione del Ricci era troppo improntata del carattere e delle necessità del momento, per essere quella che meglio rispondesse all'ideale del suo sistema difensivo. Infatti egli non spezza l'esercito, spostando dal nord al sud il centro delle energie mobili che nella triste e piena convinzione che la flotta non è per ora in grado di proteggere le coste da una invasione marittima qualunque ne possa essere la potenzialità. Egli vorrebbe però, e lo ha dimostrato nel grande interessamento per tutte le questioni marittime, che la flotta fosse innalzata all' altezza della sua missione, onde potere raccogliere tutte le forze di terra nella valle del Po e dare alla difesa della frontiera di ponente quel carattere mobile e manovriero che è distintivo del suo sistema. Il modo come egli si esprime in proposito è tanto pieno di verità, tanto lusinghiero per noi, di tale ammaestramento per tutti che io non saprei in quale modo migliore porre termine alla disamina del suo sistema che concludendo con lui: « se l'Italia possedesse una flotta sufficiente per mettere al coperto da una grande operazione di sbarco le sue isole e le sue coste peninsulari, essa potrebbe concentrare quasi tutte le sue forze di terra di prima linea a difesa della sua eccellente fron-

tiera terrestre ed anche di quel tanto di littorale che fa sistema con essa (riviera ligure di ponente). Quando il problema fosse ridotto in tali termini, chi è che non potrebbe attenderne la soluzione, non dirò con iattanza, ma con quella calma fiducia che deriva dal sentirsi in misura? »

Sventuratamente l' opinione del Ricci sulla entità degli sbarchi e sul modo di contrastarli, che non credo esatta, avvalorata di tutto il peso della sua autorità, è rimasta indiscussa, si è fatta organica, si è concretata in un sistema difensivo, nel quale l'esercito confida più di quanto l'avvenire consenta, e si è tanto radicata che sarebbe colpa nascondersi le difficoltà che s'incontreranno a rimuovere e svellere quella convinzione che lusinga l'orgoglio dell'esercito. Spetta ad altri questo còmpito; a noi ufficiali di marina incombe il dovere di studiare il problema dell'offesa marittima, di annunciarne l'entità, ed i modi a coloro cui spetta lo studio della difesa terrestre, di risolverlo per quanto riguarda la difesa navale, di porlo insomma nelle vere sue basi, onde affrancarci da una grande responsabilità che un inesatto apprezzamento farebbe ricadere su noi.

Se però l'apprezzamento del Ricci è quasi passato allo stato naturale, se un' opinione contraria non si fece innanzi colla stampa, sarebbe ingiusto sconoscere che essa non esista allo stato latente, e che per estrinsecarsi non attenda che un impulso di natura marittima.

Da alcuni ufficiali professori alla scuola di guerra, coi quali ebbi occasione di discutere l'entità di una invasione marittima francese, so come si comincia a sospettare che i limiti imposti dal Ricci sieno alquanto ristretti e che convenga accostarsi alla opinione del Corsi. Infatti nella campagna logistica dello scorso anno, la parte che rappresentava l'offensiva francese si era portata a 70 000 uomini, e si sarebbe anche accresciuta se non si avesse temuto di urtare troppo direttamente l'opinione generale; e fu forse per questa stessa ragione che il maggiore Dabormida, il quale aveva fatta quella campagna logistica, in un suo pregiatissimo scritto sulla difesa della nostra frontiera occidentale ha creduto di dovere limitare la potenzialità di uno sbarco a 60 000

uomini. Essendo l'opinione del Dabormida una ultima espressione del concetto che l'esercito si è formato dell'offensiva marittima e dei mezzi necessarii a contrastarla, parmi utile riassumerne le idee principali a compendio dell' intera disamina del secondo periodo nel quale persiste il sistema della nostra difesa nazionale.

Il Dabormida, dopo esaminate le fasi del concetto della difesa alpina, che oggi viene considerata come elemento secondario e quasi preliminare alla difesa principale per linee interne (come aveva il Ricci concluso), ed avere dimostrato che la zona delle Alpi deve essere considerata come elemento capitale della difesa della nostra frontiera occidentale (poichè è poco probabile che la difesa per linee interne, tenuto conto di molte ragioni storiche, strategiche, tecniche, fra le quali spicca la necessità di spezzare l'esercito per resistere alla doppia offensiva, sorta un esito felice), passa ad esaminare i rapporti probabili delle due invasioni onde potere apprezzare l' entità e la possibilità della difesa mobile di due campi d'operazione settentrionale e centrale.

La massa di truppe di primo slancio che la Francia può gettare in Italia, e successivamente aumentare, essendo calcolata a 50 000 uomini per ognuno degli sbocchi dalle sei strade rotabili che attraversano le Alpi (concorde in questo coll' apprezzamento del Ricci) ne viene che l' offensiva iniziale deve stimarsi a 300 000 uomini contro i quali l' Italia potrebbe opporne altrettanti. Questa forza nostra però, dice il Dabormida, « non può essere tutta impiegata nella difesa della frontiera terrestre. La vulnerabilità delle nostre coste, l'inferiorità della marina militare, inferiorità che anche a costo di molti sacrifizii non potrebbe sparire che fra molti anni, ci obbligherebbero a destinare alla difesa della nostra penisola una forza attiva uguale almeno a quella che il materiale da trasporto marittimo della Francia le permetterebbe di sbarcare contemporaneamente.

» I mezzi da trasporto per mare di cui dispongono i nostri vicini d'occidente permettendo loro di gettare simultaneamente sulle nostre coste 60 000 uomini, dobbiamo destinarne altret-

tanti a difesa della nostra frontiera marittima. » È ben vero che egli non ritiene l'invasione per mare come un dato di fatto altrettanto certo quanto l' invasione per le Alpi, poichè egli soggiunge: « nelle condizioni odierne della tattica navale ben difficilmente i francesi, non ostante la loro grande superiorità marittima, si esporrebbero ai rischi di una operazione di sbarco prima di avere battuta o bloccata la nostra flotta..... e l' ottenere un tale risultato più o meno prontamente dipende dalla fortuna ed abilità dei comandanti della flotta e sfugge all'apprezzamento. Ciò non ostante è poco probabile che essi possano operare un grosso sbarco provvisto completamente prima del diciassettesimo giorno a contare dal principio della mobilitazione; » però nel suo concetto un'operazione di sbarco è possibile, probabile in limiti più o meno larghi di tempo; è dunque l'opinione più vera, più esattamente definita di quante abbia esaminate, ed è quella che meglio serve a determinare i caratteri del secondo periodo difensivo.

Il problema della difesa nazionale nelle sue condizioni presenti può quindi riassumersi così: L'enorme superiorità che può stimarsi nel rapporto di due ad uno delle forze francesi, ci costringe alla massima economia e prudenza. La doppia invasione si può determinare, con una massa di 300 a 400 mila uomini per gli sbocchi delle Alpi, e con una massa di 150 a 250 mila uomini col mezzo d' operazioni di sbarco successive, supposto, come dobbiamo ammetterlo, che la Francia possa e voglia disporre di tutte le sue forze di prima linea. La possibile successività degli sbarchi (che è la minaccia maggiore, e che non fu fino ad ora considerata che superficialmente) ci costringe, finchè la flotta non potrà assolutamente impedire l'invasione marittima, a tenere dislocate nella penisola forze tali che valgano a rendere intentata od a distruggere l' invasione, se temerariamente operata nel limite minimo di tempo necessario ad operare un secondo sbarco, in tutte le evenienze di tempo, di forza, di offesa o di rafforzamento in posizioni difensive che tornino vantaggiose al nemico e, ciò che più importa, in qualunque periodo della campagna di guerra.

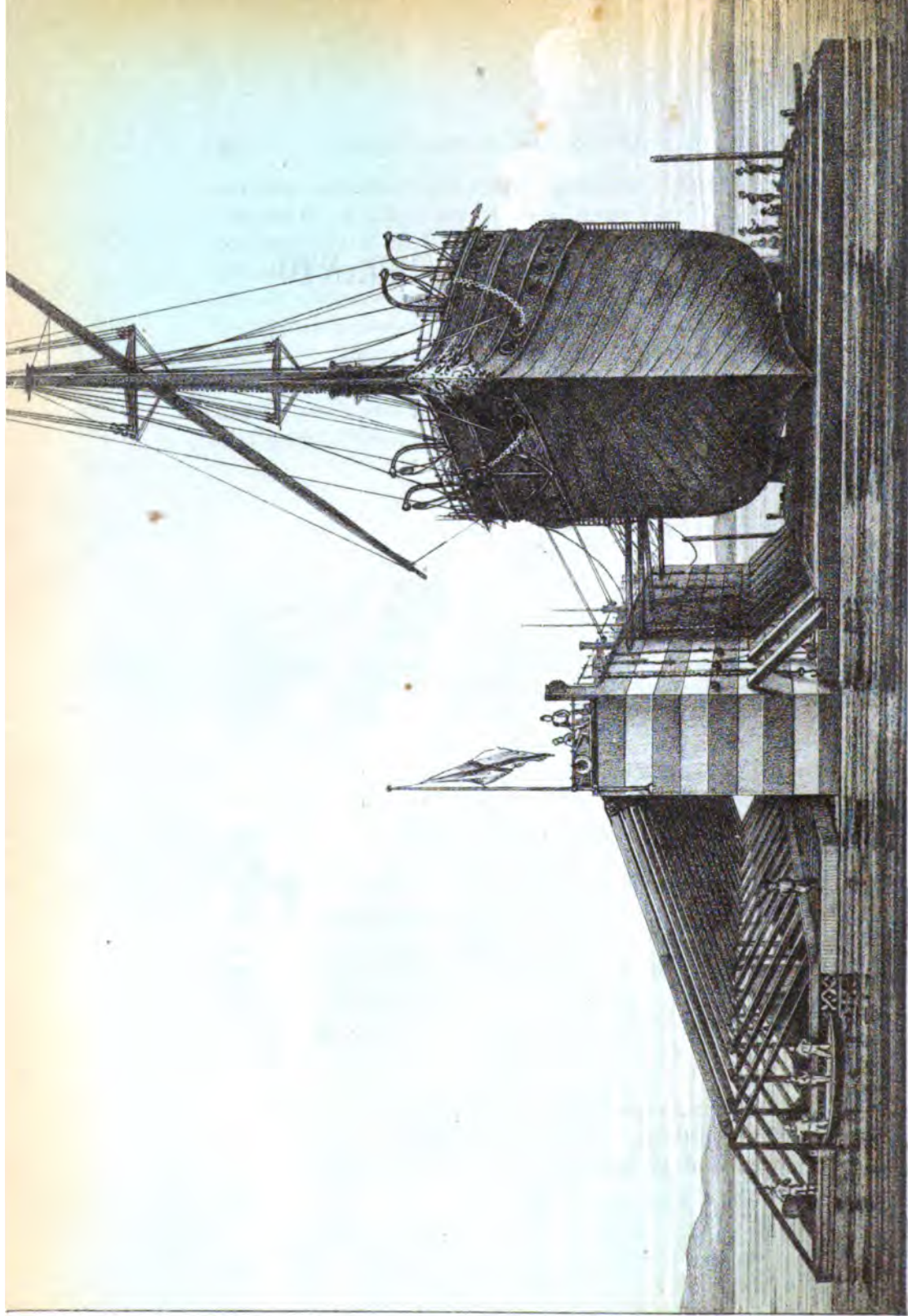
Fortunatamente però la potenzialità di trasporto del naviglio francese (secondo i criterii persistenti), benchè non possa più limitarsi ad un semplice colpo di mano contro il quale bastino le divisioni di milizia mobile, non è però tanta da compromettere le nostre difese; ed anche ammesso il massimo di una invasione marittima, l'Italia potrà sempre colle sue forze di terra attendere senza sgomento l'eventualità d'un conflitto franco-italiano.

È questa l'opinione dell'esercito, questo il criterio che verrebbe assunto a base delle nostre difese in una prossima guerra, questa la fede che si fa ogni giorno più salda, più concreta nelle opere e nei baluardi, questo l'ostacolo più difficile a superare quanto più il tempo lo consolida e l'afforza e che pure dovrà presto o tardi cadere.

Mi sia qui permesso di ripetere quelle parole che il Ricci diresse a coloro che avevano trattato il problema difensivo con argomenti troppo speciali, ricordando loro: « che gli errori che si commettono in fatto di sistemi di difesa non si correggono per parecchie generazioni; » parole che non potrebbero essere più vere e più applicabili alle condizioni presenti. L'errore nel quale per sistema potrebbe trascinarci a tristi evenienze nelle quali a tutti toccherebbe il danno, all'esercito la disillusione di una incosciente speranza, a noi la responsabilità di non aver levato la voce protestando contro una ipotesi che falsifica il nostro sistema difensivo. È dovere di tutti, in tanto argomento, di porre il problema nelle vere sue basi e di risolverlo senza esagerazioni, senza temerità di speranze, senza paternità di sistemi, convinti che « ne pas dire la vérité, ce ne serait la cacher qu'à nous-mêmes, » come disse il Sig. Lamy nella camera legislativa a proposito delle condizioni della marina francese.

Per quanto riguarda l'offensiva terrestre, la soluzione è abbastanza matura, poichè è l'eredità di molte generazioni; lo studio invece dell'offensiva marittima per l'Italia è nuovo, quasi estraneo, complesso, ed è di somma importanza perchè è appunto all'evoluzione dei criterii circa le potenzialità degli sbarchi che dovemmo l'evoluzione dei periodi difensivi. Questo ar-

gomento, essendo di sua natura interamente marittimo, non compete che a noi; e non posso a meno che apprezzare la delicatezza usata dagli ufficiali dell' esercito a quelli di mare nel rimettersi quasi per intero ai nostri apprezzamenti nel trattare la questione dell' offensiva marittima francese; tema che mi proverò a risolvere, benchè ne conosca le difficoltà, in un mio prossimo scritto che avrà per titolo: *Esame critico dei criterii offensivi marittimi*, e che deve essere svolto prima di passare allo studio del 3° periodo nel quale si dovrà concretare il problema della difesa nazionale.

D. BONAMICO
Luogotenente di Vascello.

IL PIROSCAFO RUSSIA SULLO SCALO GALLEGGIANTE DI NICOLAIEFF

IL MAR PICCOLO DI TARANTO

ED IL

NUOVO SCALO GALLEGGIANTE

CLARK E STANDFIELD.

Prima di tutto due parole sulla incisione.

La tolgo dall'*Engineer*, che negli scorsi mesi di luglio e agosto si è andato occupando di questo nuovo scalo galleggiante (*gridiron stage and depositing dock*) dei signori Clark e Standfield, recentemente adottato in Nicolaieff, e del quale la *Rivista Marittima* non mancò di offrire ai lettori informazioni e disegni particolareggiati nel suo fascicolo di marzo ultimo. Essa, poichè fu copiata da una fotografia presa dal vero appunto in Nicolaieff il 10 luglio, dà un' idea molto fedele del *sollevatore-scaricatore*, ossia della parte essenziale dello scalo, e mostra che questo già funziona splendidamente. — Il piroscafo *Russia* della compagnia di navigazione a vapore di Odessa, tolto dallo scalo addentellato fisso ove era stato raddobbato, si trova sullo scalo sollevatore-scaricatore nell'atto di esser posto in acqua. La sua lunghezza è di piedi 334 (m. 101,87), la sua larghezza di p. 38 (m. 11,59) e la sua altezza di p. 27 (m. 8,25). Immediatamente dopo del *Russia* debbono esser posti in acqua gli altri due piroscafi il *Vesta* ed il *Czarewitch*. E questo è quanto all' incisione.

In che consista poi questo scalo galleggiante, quali vantaggi offra rispetto agli altri bacini galleggianti ed agli ordinarii bacini fissi in muratura, quali ragioni abbiano indotto

l'ammiraglio Popoff e con lui il governo imperiale russo ad adottarlo in Nicolaieff il lettore sa già dal sopra citato fascicolo della *Rivista Marittima*, nel quale trovasi una rassegna di alcuni sistemi di bacini galleggianti, quali l'*hydraulic dock* del Clark che funziona da anni nel Victoria-dock di Londra, in Bombay, nell'arsenale del governo indiano, ed in Malta, il *tubular floating-dock*, sistema che gl' ingegneri Clark e Standfield inventarono modificando l'*hydraulic-dock* e che fu recentemente costrutto in Inghilterra e spedito al porto di Giava, e che inoltre fu proposto per varie stazioni navali inglesi, il *sectional dock* in legno degli americani che permette l'alaggio della nave su di una banchina munita di rotaie, gomene, presse idrauliche ed altri meccanismi adatti all'operazione dell'alaggio da un puntone galleggiante, ed infine trovasi compiutamente descritto il *gridiron stage and depositing dock* che, pure essendo in buona sostanza una invenzione inspirata a quella del *sectional dock* degli americani, si rivela come un gran passo fatto nel campo delle applicazioni meccanico-marinaresche.

L'autore di quell'articolo, dopo di aver accennato ai buoni risultati ottenuti con questo ultimo sistema di scalo galleggiante e di aver rammentato che esso fu accettato dall' ammiraglio Popoff, cui tutti danno ingegno non comune, termina con dire molto giustamente che la prima buona riuscita dell' adozione di esso, dovuta al governo imperiale russo, mostra che *l'ardire conta quanto la prudenza dei successi nei risultati dei concetti dell' ingegno.*

Questa mi sembra una felicissima sentenza perocchè, in generale parlando, consiglia i così detti positivisti ad avvicinarsi ai così detti poeti, i vecchi ad avvicinarsi ai giovani, i pratici ai teorici, e agli uni e agli altri insegna a saper cedere a tempo, a porgersi la mano ed a camminare nella via di mezzo fra il calcolo e l' immaginazione; e, se debbo dire la verità, io l' ho qui ripetuta per conciliarmi, su quanto vado ad esprimere in breve circa la opportunità di adottare questo scalo in Taranto, l'animo di coloro i quali, nemici delle novità, non per sistema, ma per duro bisogno, pensano che l' Italia, in vista delle

sue attuali condizioni economiche, non debba slanciarsi in ardite prove di cose nuove, ma contentarsi di porre a frutto quello che già possiede, ovvero quello che ha già esperimentato.— Ed ora eccomi al soggetto.

Il lettore permetterà che anzitutto io gli dica che sin dall'epoca nella quale si cominciò a parlare dell' impianto di un arsenale marittimo in Taranto, quando cioè non ancora i signori Clark e Standfield avevano ideato il *gridiron stage and depositing dock*, io vagheggiavo l' idea di vedere adottare nel Mar Piccolo l'*hydraulic dock* del Clark, tanto che nel febbraio del 1872, parendomi che quella idea potesse meritare qualche considerazione, mi presi anche l'ardire di sottoporla a S. E. il ministro della marina. Ed io pensavo e praticavo così in quanto che, essendo requisito indispensabile al funzionamento dell'*hydraulic dock* una darsena molto spaziosa, a costrurre la quale non sarebbero bastati parecchi milioni, mi sembrava che la nostra marina da guerra avrebbe potuto trovare in quella vastissima darsena naturale del Mar Piccolo il mezzo molto opportuno, ed anche molto utile ed economico, di fare a meno dei bacini fissi e di portare a secco le sue navi sopra puntoni galleggianti; oltre di che non piccolo vantaggio pecuniario avrebbe potuto trarre dal raddobbo che molto probabilmente vi avrebbero cercato le navi mercantili di passaggio pel Jonio nelle loro navigazioni del levante.

Ed ora vivrei nulladimeno in questa medesima opinione se un novello e più ingegnoso sistema di scalo galleggiante, voglio dire il *gridiron stage and depositing dock*, non fosse stato ideato dai signori Clark e Standfield; sistema che, se non mi appongo male, potrebbe essere adottato nel Mar Piccolo con opportunità ed economia anche maggiori di quelle che l' *hydraulic dock* offrirebbe sui bacini fissi in muratura.

E difatti: il considerevole numero di puntoni sollevatori di svariata grandezza che si dovrebbero avere e mantenere pel funzionamento dell'*hydraulic dock* è sostituito con minore spesa e con maggior durata nel *gridiron and depositing dock* dalla lunga panchina addentellata; la quale, oltre a far sì che la

darsena resti sempre disponibile per le navi in acqua e per le manovre del sollevatore-scaricatore, dà al sistema i principali vantaggi dei bacini fissi in muratura, cioè grande solidità di puntellatura e facilità di raddobbo per la diretta comunicazione con la terra, senza darne ad esso gli svantaggi che è ovvio qui ricordare; la banchina addentellata potendosi fare lunga quanto si vuole, o potendosene fare diverse, poichè il Mar Piccolo ha un perimetro di oltre 24 chilometri, la nostra marina si assicurerebbe in Taranto, con spesa relativamente piccola, non soltanto i mezzi di carenaggio equivalenti a molti bacini fissi, ma bensì i mezzi equivalenti a molti scali di costruzione: l'ultimo esempio del varo del *Dandolo* essendo ancora palpitante, è inutile dire quali vantaggi si otterrebbero costruendo le navi su questa specie di banchine addentellate invece che sugli ordinarii scali inclinati; l'arsenale di Taranto dovendo essere arsenale dell'avvenire ed inoltre venendo a godere di una posizione sicura ed intermedia fra il littorale tirreno e l'adriatico, e la questione della difesa delle nostre coste potendo essere riposta in avvenire su quella che a molti sembra la sua vera base, cioè sulla mobilità di una flotta assai numerosa quantunque non formata di navi straordinariamente grandi, è da prevedersi quanta utilità potrebbero offrire in Taranto i molti e facili mezzi di raddobbo che si otterrebbero col *gridiron and depositing dock;* in tempo di pace infine questo scalo potrebbe servire, come l'avrebbe potuto anche l'*hydraulic dock*, al raddobbo delle navi mercantili e la marina ne trarrebbe non piccolo vantaggio pecuniario.

Che dire poi del costo di questo scalo rispetto a quello dei bacini fissi?

Lo scalo galleggiante di Nicolaieff, che pure serve per le grandi navi di una marina da guerra, costa completo 120 000 lire sterline, ossia 3 000 000 di lire italiane, oltre la parte fissa. Secondo il *Times* il governo russo con esso si sarebbe assicurato il modo di raddobbare speditamente le sue navi ed avrebbe ottenuto, con una spesa di 200 000 lire sterline, ossia 5 000 000 di lire italiane, dei mezzi equivalenti a quelli di 20 bacini fissi.

Ora, se gli apprezzamenti del *Times* si avvicinano al vero, quanto costerebbero all'Italia 20 bacini fissi? Il bacino grande ùltimamente costrutto in Venezia costa lire 3 491 250, e con la sua barca porta che costa lire 127 186, in totale costa lire 3 618 436. I quattro bacini dell'arsenale di Spezia costano ad un dipresso 12 milioni, ossia 3 milioni in media ciascuno. Quello in progetto per lo stesso arsenale di Spezia, il suolo del quale voglia Iddio mantenere sempre sodo, verrebbe a costare (ove se ne approvasse la costruzione) circa 4 milioni. Ammettendo dunque la spesa di 3 milioni in media per ciascun bacino, 20 bacini verrebbero a costare all' Italia nientedimeno che la somma di 60 milioni di lire.

E dopo ciò non mi resta che a fare un voto solo. Possano queste mie poche parole meritare la considerazione delle persone più competenti di me e produrre quell' utile effetto al quale mirano.

P. D' AMORA
Luogotenente di vascello.

NUOVO METODO GRAFICO

PER

RISOLVERE LA NAVIGAZIONE ORTODROMICA

DI

ANTONIO BONO

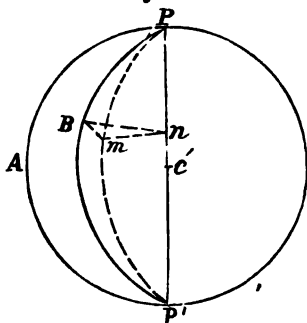
PRESIDE DEL R. ISTITUTO NAUTICO DI PROCIDA.

I metodi fin ora proposti per risolvere la navigazione ortodromica generalmente richiedono o un lungo calcolo o il maneggio di speciali strumenti o tavole che non sono tanto familiari ai marini, ad eccezione della costruzione grafica dell' illustre professore Dubois, la cui esecuzione altro non esige che la riga, il compasso e il semi-cerchio graduato. Però questa soluzione, assai semplice e comoda per determinare rapidamente la corsa ortodromica, riesce insufficiente per risolvere, senza l' aiuto del calcolo, una navigazione mista di un arco di parallelo e due archi di circoli massimi a questo tangenti, navigazione spesso opportuna per evitare i ghiacci delle regioni polari e percorrere una distanza minore di quella che somministra la rotta lossodromica.

Noi pertanto proponiamo un nuovo metodo, il quale, mercè operazioni grafiche, risolve completamente la quistione.

Per procedere con chiarezza nell' esposizione di siffatto metodo incominciamo dai principii su cui esso si basa.

PRINCIPII FONDAMENTALI.

Fig. 1.

Siano PAP', PBP' (fig. 1) due circoli massimi di raggio r, ed inclinati tra loro di un angolo D. La proiezione di PBP' su PAP' è un'ellisse avente r per semi-asse maggiore e $r \cos D$ per semi-asse minore (1).

Di più è manifesto che le proiezioni del circolo massimo e dei circoli minori perpendicolari al piano PAP' e alla comune intersezione PP' sono linee rette tra di loro parallele e perpendicolari a PP'.

Ciò premesso, se si rappresenta con $QAEB$ (fig. 2) il meridiano di partenza, e si disegnano con A, B i poli terrestri, con EQ la proiezione dell'equatore, cón ap la proiezione del parallelo del luogo di destinazione e si taglia EF uguale al *coseno* della differenza di longitudine dei due luoghi, l'ellisse che passa per AF, e che ha per semi-asse maggiore il raggio del circolo $QAEB$, disegnerà il meridiano del luogo

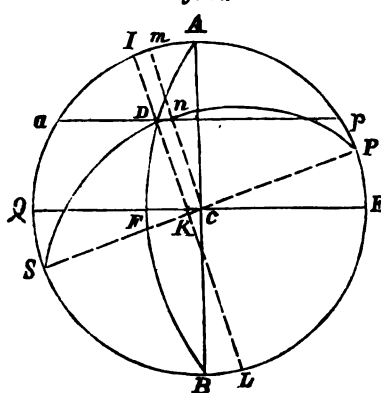



Fig. 2.

(1) Infatti supponendo m la proiezione di un punto B del circolo PBP' sul circolo PAP', ed immaginando per Bm il piano Bmn perpendicolare a PP', risulteranno Bm, mn perpendicolari a PP', e perciò $Bnm = D$. Di più Bn e nC saranno le coordinate ortogonali del punto B nel piano del circolo PBP', e mn, cn le coordinate del punto m nel

di destinazione e quindi D il punto di arrivo. Inoltre, se si taglia EP uguale alla latitudine di partenza e si fa passare per PD un' ellisse avente PC per semi-asse maggiore, dinoterà questo il circolo massimo che congiunge i due luoghi di partenza e di destinazione, e Cn il *coseno* dell' angolo APD.

Come pure, se si considera passare per D un circolo perpendicolare a PS e al piano $QAEB$, in modo che IL ne disegni la proiezione, sarà PI di tanti gradi per quanti ne contiene l' arco di cerchio massimo che unisce il luogo di partenza col punto di destinazione.

Quindi, conoscendo le coordinate di due luoghi, si può graficamente rappresentare la proiezione dell' arco di cerchio massimo che li unisce e risolvere i problemi della navigazione ortodromica procedendo come segue:

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL' ARCO DI CERCHIO MASSIMO E RISOLUZIONE DEI PROBLEMI DELLA NAVIGAZIONE ORTODROMICA.

Supponiamo che da Valparaiso (lat. 33° 02′ S, long. 74° 03′ OP) si voglia andare per arco di cerchio massimo alla punta di Akarao della penisola di Bank (lat. 43° 51′ S, e long. 170° 45′ EP) si tracci un circolo (1), e per mezzo di due diametri si costruiscano i quattro quadranti QA, AE, EB, BQ (tavola I); si rappresenti con EQ la proiezione dell' equatore, si tagli EP

---

piano del circolo PAP'. Laonde ponendo $Cn = x$, $Bn = y$, $CP = r$, e $mn = y'$, dal triangolo Bmn rettangolo in m si avrà

$$y' = y \cos. D$$

Ma per l' equazione del circolo si ha

$$y = \sqrt{r^2 - x^2}$$

perciò sostituendo avremo:

$$y' = \cos. D \sqrt{r^2 - x^2}$$

ch' è l' equazione di un' ellisse il cui semi-asse maggiore è r e il semi-asse minore $r \cos D$.

(1) La grandezza di questo è arbitraria; però se si desiderano risultati sufficientemente approssimati fa d' uopo adoperare un raggio non minore di 15 centimetri.

uguale alla latitudine di partenza, cioè di 33° 02′, *Ep* uguale alla latitudine del luogo di destinazione, ossia di 43° 51′, e si faccia *EG* uguale alla differenza di longitudine, vale a dire di 115° 12′.

Inoltre si tirino il diametro *PCS*, la corda *pa* parallela ad *EQ* e il raggio *Ca;* e dal punto *G* si abbassi la perpendicolare *GF* su *EQ*. Di più si tagli $CH = CF$, e s'innalzi la retta *HD* parallela ad *AC*. Sarà *D* la proiezione del luogo di destinazione. Quindi s'innalzi da *C* il raggio *CL* perpendicolare a *PS*, e per *D* si faccia passare *IK* parallela a *CL*.

Come pure si unisca *C* con *I* e si tiri *DO* parallela a *PS*. Rappresenterà *CO* il semi-asse dell'ellisse che passa pei punti *P*, *D*, e che ha *PC* per semi-asse maggiore.

Perciò si tagli $CM = CO$, si prenda *M* per centro e col raggio del circolo *QAEB* si segnino i due fuochi *R*, *T*, e si descriva l'arco di ellisse *PxD*.

Rappresenterà questo l'arco di cerchio massimo che unisce i due luoghi dati.

Passiamo ora alla risoluzione dei problemi:

Problema I. — Rilevare la latitudine e longitudine di un dato punto del circolo massimo.

Sia *Z* il punto dato.

Si tiri $Z'Z''$ parallelo a *QE*, e si misuri l'arco $Z''E$. Il risultato darà la latitudine di *Z*.

Per determinare la longitudine dell'istesso punto fa d'uopo trovare il semi-asse minore dell'ellisse che passa per *A*, *Z*, e che ha per semi-asse maggiore il raggio del circolo *QAEB*.

Quindi si unisca *C* coll'estremità Z' della proiezione del parallelo della trovata latitudine; si abbassi la perpendicolare *Zu* su *EQ*, si tagli $Ev = Cu$ e si conduca *vm* parallelo a *CA:* sarà *Em* la differenza di longitudine fra *Z* e *P*.

Perciò si misuri quest'arco e si computi colla longitudine di *P*, ciò che risulta sarà la longitudine di *Z*.

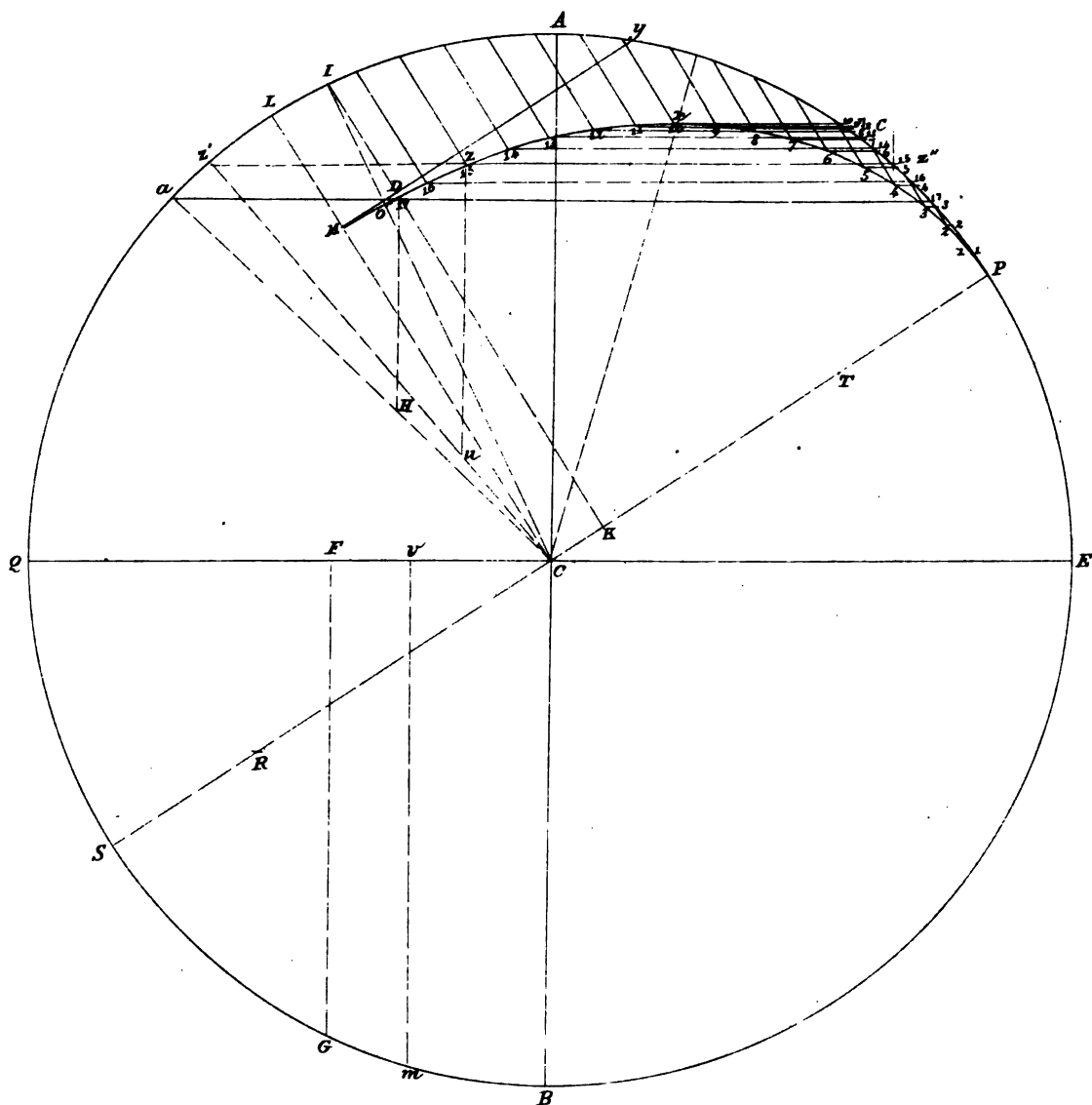
Problema II. — Rilevare la massima latitudine alla quale conduce l'arco di cerchio massimo.

Si tiri il raggio *Cx* in modo che divida per metà la por-

Nuovo metodo grafico per risolvere la navigazione ortodromica

Tav. I

Diagramma

per la risoluzione della navigazione ortodromica tra Valparaiso e la p.ta di Akarao (Penisola di Bank)

zione di pa che resta come corda dell' ellisse PxD; si faccia passare pel punto ove detto raggio incontra la curva PxD, la retta xc parallela ad EQ, e si misuri l' arco Ec. Quest' arco, che per i dati luoghi trovasi di 56° 15′, rappresenterà la chiesta latitudine.

Problema III. — Determinare la corsa iniziale e la distanza ortodromica dal punto di partenza al luogo di destinazione.

Sappiamo che il semi-asse minore dell'ellisse PxD è uguale a $\cos APD$.

Perciò si conduca da M la retta My perpendicolare a CL e si misuri l' arco Ly. Quest' arco darà il numero dei gradi della corsa iniziale.

Per avere la distanza ortodromica si misuri l' arco PI, e si riduca in minuti.

Problema IV. — Tracciare l' arco di cerchio massimo sulla carta ridotta.

Da PI si taglino archi uguali, per esempio di 5° ciascuno, e pei punti di divisioni si conducano le parallele a CL.

Le intersezioni di esse colla curva PxD indicheranno tutti i punti del circolo massimo posti successivamente alla distanza di 5° o 300 miglia.

Si determinino quindi (prob. I) le latitudini di questi punti e con esse e la distanza di 300 miglia, considerata come distanza vera, si trasportino i detti punti sulla carta ridotta e si uniscano con una curva continua. Questa curva rappresenterà l' arco di cerchio massimo richiesto.

Questo problema si può pure risolvere determinando la latitudine e longitudine di varii punti della proiezione PxD (prob. I), trasportandosi sulla carta ridotta.

Navigazione mista di un arco di parallelo e due archi di circoli massimi.

Di sovente avviene che navigando per arco di cerchio massimo si giunga nelle regioni polari e quindi ad eseguire una navigazione in mezzo ai ghiacci, che, come sappiamo, è pericolosa e di difficile riuscita.

Ora per ovviare a siffatto inconveniente conviene sostituire alla navigazione ortodromica una navigazione mista di un arco di parallelo e due archi di circoli massimi a questo tangenti; la quale può risolversi graficamente procedendo come segue:

Si tracci anzitutto un circolo, e per mezzo di un diametro EQ (tav. II) si rappresenti la proiezione dell' equatore.

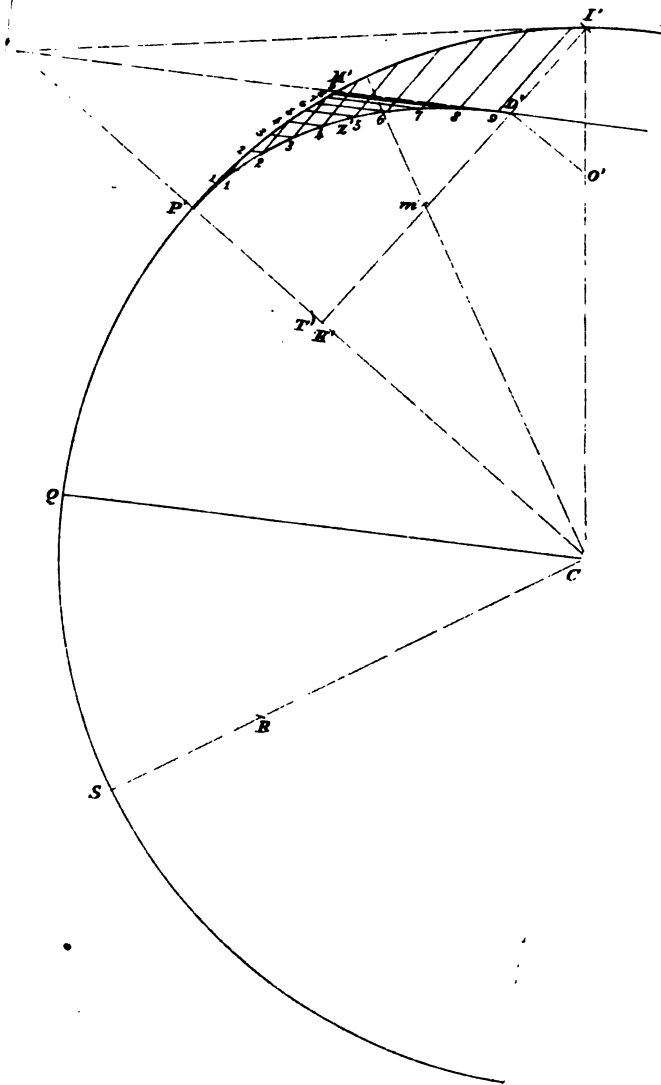
Poi si tagli EP uguale alla latitudine di partenza, QP' uguale alla latitudine di destinazione ed EM uguale alla latitudine del parallelo fino al quale si può giungere senza i suaccennati ostacoli, che chiameremo *parallelo limite.*

Quindi si conducano per M, la retta NMX parallela ad EQ, per E le due secanti XS, NS', da X, N le tangenti XI, NI' alla circonferenza $EBQA$, e dai punti I, I' le rette IK, $I'K'$, rispettivamente perpendicolari alle secanti SCX, $S'CN$.

Di più si unisca C con I e con I', e si tirino DO, $D'O'$, rispettivamente paralleli a PC, $P'C'$. Rappresenterà OC il semi-asse minore dell' ellisse che passa per PD, e $O'C$ il semi-asse minore dell' ellisse che passa per $P'D'$. Con questi elementi si traccino le porzioni di ellissi PZD, $P'Z'D'$: si avrà allora che PZD disegnerà la proiezione dell' arco di cerchio massimo che dal punto di partenza conduce al parallelo limite; e $P'Z'D'$ rappresenterà la proiezione dell' arco di cerchio massimo che dal parallelo limite porta al luogo di destinazione, sicchè trasportando questi due archi sulla carta ridotta (problema IV) e unendo i suoi estremi con una retta si avrà la traccia che deve seguire la nave per evitare i ghiacci delle regioni polari e percorrere una distanza più corta di quella che somministra la corsa lossodromica.

Nuovo metodo grafico per risolvere la n

Diagramma

per una rotta mista di un arco di parallelo e due archi di cerch

NAVIGAZIONE AEREA.

L'ingegnere signor Enrico Forlanini ex-tenente del genio, dopò alcuni anni di studio e tentativi infruttuosi, è riuscito a costruire un apparecchio che s'innalza nell'aria per virtù meccanica senza il concorso di gas più leggieri dell'aria stessa.

Quest'apparecchio si compone di una caldaietta il cui vapore mette in azione due stantuffi i quali, mediante opportune trasmissioni, pongono in movimento due eliche orizzontali concentriche ruotanti in senso inverso l'una dell'altra. (1)

Alcuni esperimenti vennero eseguiti in Alessandria nel giugno scorso ed altri recentemente a Milano con pieno successo. Ora se si considera che nei piccoli motori gli attriti sono notevolmente maggiori che in quelli di dimensioni adeguate, e che aumentando la potenza di una macchina il suo peso non cresce in ragione diretta dell'aumento di forza (cosa evidente poichè una macchina di 10 cavalli di forza pesa molto meno che 10 macchine della forza di un cavallo), ne consegue che aumentando convenientemente le proporzioni dell'apparecchio del sig. Forlanini si può essere sicuri di raggiungere un meccanismo che innalzi sè stesso nell'aria con un sopracarico di una o due persone pel governo della caldaia.

Dall'ascensionè meccanica alla locomozione aerea il passo è breve; infatti se giunti ad una certa altezza si modera la rotazione delle eliche orizzontali in modo che la loro azione si limiti a controbilanciare la gravità, il rimanente della forza disponibile della macchina potrà impiegarsi a muovere una o più eliche convenientemente disposte giranti in senso verticale le quali imprimeranno un movimento di traslazione a tutto l'apparecchio.

Benchè alcuni colpi scientifici, in omaggio alla volontà dei testatori aprano ancor oggi dei concorsi sul tema riguardante *la direzione dei*

---

(1) Vedi il n. 30 dell'*Illustrazione Italiana*, 28 luglio 1878.

palloni aereostatici, pure la generalità delle persone di buon senso ha omai rilegato tale problema fra la quadratura del circolo e la trisezione geometrica dell'angolo.

Non è già che con aria calma, impiegando palette, eliche, ecc., non si sia riusciti a far percorrere un breve cammino orizzontale a dei palloni, ma bensì che la natura stessa dell'aereostata non si presta ad un movimento di locomozione indipendente da quello della corrente aerea in cui trovasi, poichè per il suo enorme volume, per la fragilità della materia di cui è composto e per la resistenza dell'aria si schiaccerebbe indubitabilmente al primo muoversi con qualche velocità.

Il problema che l'uomo fin da' suoi primordi ha cercato di risolvere senza mai riuscirvi e che in un avvenire non lontano speriamo avrà completa soluzione può in termini generali ridursi a questo: *innalzarsi nell'aria e dirigervisi a volontà.*

I mezzi impiegati per raggiungere lo scopo si concentrano in tre classi: ali artificiali, palloni aereostatici e macchine volanti. Come gli aereostati le ali artificiali sono oggidì bandite dalla gara essendo provato che la forza muscolare dell'uomo è insufficiente all'uopo e gli accidenti occorsi a coloro che si ostinarono alla prova hanno luminosamente stabilito l'incongruenza del sistema.

I primi studii sull'applicazione dell'elica alla locomozione aerea rimontano certamente al secolo scorso, ma quello che da noi non è molto distante si è l'ascensione mediante due eliche concentriche, come si trovano nell'apparecchio dei signor Forlanini, i quali studii ed esperimenti crediamo qui brevemente riportare.

Nel 1853 il visconte Gustavo di Ponton d'Amécourt, archeologo e numismatico distinto, fissatosi un giorno sulla questione della navigazione aerea, dopo essersi convinto che il problema rimarrebbe insolubile finchè gli sforzi degli inventori tendessero alla direzione dei palloni, imprese lo studio di una nave aerea atta ad innalzarsi e dirigersi mediante un apparecchio più pesante dell'aria. Concretando le sue idee disegnò una macchina che doveva innalzarsi col mezzo di *due eliche orizzontali concentriche sovrapposte e giranti in senso inverso;* una forza motrice qualunque, cioè, da studiarsi, avrebbe messo in azione le eliche nel mentre che un'altra elica posta verticalmente servirebbe da propulsore: la direzione si otterrebbe con un timone verticale.

Nella memoria che accompagnava il suo disegno così egli si esprimeva:

« È con un meccanismo che l'uccello vola non già coll'aiuto d' un gas più leggiero dell'aria. Attaccate un'aquila ad un pallone, il re del-

l'aria in preda ai venti, volta a volta trascinante e trascinato dall'aereostata, cercherà invano di lottare contro la minima commozione atmosferica.

» La scienza percorre quindi una falsa strada. Tutti coloro che lavorano ad aprire all'umanità le vie aeree tendono all' impossibile e discreditano col loro insuccesso l'idea feconda dalla cui soluzione si allontanano. Per cui dai fratelli Mongolfier la scienza aereostatica è rimasta presso a poco stazionaria mentre che le ferrovie ed i fili elettrici, nati da ieri, avviluppano il mondo.

» L'apparecchio che noi costruiamo è un meccanismo consistente in un doppio sistema d'organi destinati all'ascensione ed alla direzione. Il motore sarà una forza qualunque che noi approprieremo ai nostri bisogni; il punto d'appoggio sarà l'aria, fluido di poca resistenza all'apparenza, ma abbastanza forte per rompere gli alberi di un vascello, sollevare montagne di liquido, nell'Oceano, e nello stato di calma, capace di esercitare una pressione di 280 chilogrammi sopra la superficie d'un metro che si muove con una velocità di 45 metri al minuto secondo. Per l'ascensione come per la propulsione noi ci serviamo di eliche, senza per ciò rinunciare ai sistemi di ruote a pale o di ali nel caso in cui ne fosse provata la convenienza.

» L'elica agisce interamente immersa nel fluido che serve da punto d'appoggio, ciò che la ruota a pale ordinaria non potrebbe fare. Essa opera senza intermittenze, cosa che non può ottenersi con ali analoghe a quelle dell'uccello; può contribuire in tutte le sue parti allo scopo; sfugge alle resistenze estranee al punto d'appoggio e distrugge quasi l'attrito; sono questi dei grandi vantaggi che ci inducono a credere che difficilmente potrebbonsi utilizzare migliori organi.

» Nell'ala del molino a vento l'elica si presta ottimamente a una delle più importanti applicazioni che sieno state fatte della forza dell'aria. Là l'aria è impiegata come motore. Noi rovesciamo il meccanismo e prendiamo l'aria come punto d'appoggio.

» Le rapide correnti d'acqua che da secoli facevano girare lé ruote dei molini si videro un giorno vinte da ruote simili sistemate sui fianchi delle navi a vapore; così le correnti atmosferiche devono tosto o tardi essere dominate da ali analoghe a quelle del molino a vento. »

Tralasciamo la parte storica, poichè essa ci porterebbe troppo lungi; saltiamo di piè pari gli anni perduti dal signor d'Amécourt alla ricerca di un collaboratore e raggiungiamolo al momento in cui piglia un brevetto d'invenzione, cioè il 3 aprile 1861, avendo trovato nel noto romanziere G. de La Landelle un socio zelante ed attivo.

I primi esperimenti furono diretti a constatare l'esattezza del principio sostenuto dall'inventore ed eseguiti con apparecchi rudimentali. Ad un'asta, mossa da un movimento d'orologeria tolto ad un giuocattolo, furono adattate delle ali in cartone, ed il tutto venne posto sul piatto d'una bilancia: il suo peso si rinvenne in 300 grammi. Data la via alla molla durante tutto il tempo della rotazione dell'elica la bilancia accusò una diminuzione di peso di 4 grammi.

Questo primo passo indusse l'inventore ed il suo collaboratore ad intraprendere lo studio delle diverse forme di eliche comparandone gli effetti alla bilancia; i quali studi li spinsero alla costruzione d'un apparecchio munito di eliche ruotanti in senso inverso sotto l'impulso di un motore a molla, che diede degli alleggerimenti di 40 a 50 grammi, sopra un totale di 320, durante la sua azione.

Gli studii relativi alle eliche continuarono sopra modelli di dimensioni ognor crescenti, fino a raggiungere i 4 metri di diametro, facendolo ruotare con un congegno a mano sopra una stadera; il tutto comprese l'uomo che metteva in azione le ali gravitava per 160 chilogrammi; gli alleggerimenti variarono tra i 10 e i 15 chilogrammi.

Fu pure sperimentata una macchina ad un cilindro, con ali di un metro, a cui il vapore era fornito mediante un tubo flessibile da una caldaia fissa; benchè il meccanismo avesse numerosi difetti di costruzione durante la rotazione il suo peso diminuì di un terzo.

Tutti questi tentativi qui succintamente trascritti (1) necessitarono naturalmente del denaro e del tempo e vista la durata limitata del brevetto conveniva ad essi produrre qualche cosa di più concreto e presto.

Cercarono allora realizzare un giuocattolo fondato sui loro principii la cui vendita procurasse un certo guadagno mediante il quale si sarebbero potuti eseguire altri studii.

Il 29 aprile 1862 il primo *elicoptero* innalzantesi nell'aria automaticamente portando seco la sua forza motrice fu sperimentato con ottimo successo. Il suo peso era di 31 grammi e l'ascensione raggiunse i 3 metri; con un carico di 60 grammi s'innalzò di 40 centimetri.

Altri sette *elicopteri* furono successivamente costruiti con maggiori dimensioni e movimenti più perfezionati, però sempre con meccanismo

---

(1) Chi amasse conoscere maggiori dettagli potrà consultare i due seguenti libri: *Aviation ou navigation aérienne*, par G. de La Landelle. Paris, 1863.

La conquête de l'air par l'hélice, par le Vicomte G. de Ponton d'Amécourt, 1863.

d'orologeria per motore. L'azione di questo cessando dopo pochi minuti secondi e d' altra parte il loro prezzo essendo alquanto elevato, fallì il tentativo di utilizzarli come giuocattoli.

Abbandonando quindi il sistema dei motori a molla impresero la costruzione d'un apparecchio a vapore con caldaia a serpentino, il quale ultimato raggiunse il peso di 3 chilog. acqua e combustibile compresi. In esso il vapore metteva in azione due stantuffi paralleli e questi le eliche. Sulla bilancia l'apparecchio in movimento ebbe una diminuzione di peso pari al quarto di quello complessivo.

In quel tempo al sig. d'Amécourt venne ad unirsi il fotografo-aereonauta Nadar ed il triunvirato riprendendo nuova lena, con pubbliche conferenze ed esperimenti, con scritti sui giornali, ecc., cercò fondare una società che, servendosi degli studii già fatti e da farsi, tendesse a sfruttare il brevetto del sig. d'Amécourt.

Ed invero una società venne a formarsi sotto il nome di *Aereostatica e meteorologica*, ma società scientifica e non industriale come volevano i propugnatori, per cui non ci consta che oltre gli esperimenti qui sopra brevemente descritti altri più decisivi ne sieno stati fatti, tanto per parte del sig. d'Amécourt, quanto da quella de' suoi collaboratori.

Avendo oggi il sig. Forlanini ottenuta l'ascensione automatica di un analogo apparecchio a vapore con tutte le parti necessarie del motore si può certamente dire che egli ha fatto fare un gran passo alla questione: ma riescirà coi soli suoi mezzi a realizzare l'*aereo-nave?*

Studii siffatti necessitano numerosi e dispendiosi tentativi e le risorse di un solo non sono certamente sufficienti allo scopo; noi gli auguriamo quindi che trovi degli speculatori di buona volontà i quali, riunendosi in società con capitale adeguato all' impresa, gli diano i mezzi di completare l'opera così bene avviata.

A. De Orestis
Luogotenente di vascello.

IPOTESI
SUI TERREMOTI E SUI VULCANI.

LETTURE FATTE NELL'AULA MAGNA DEL R. GINNASIO DI FIUME

del Conte VINCENZO DE DOMINI.

(*Continuazione e fine, vedi fascicolo di luglio-agosto*).

. . . . . **cielo e terra confusi**
In mistica armonia.

L' Humboldt, sebbene riguardi la questione siccome non peranco risolta, pure propende per l' opinione (presentemente da tutti adottata) che ascrive i terremoti all'azione di una massa di fuoco centrale nella terra, nella qual massa liquida l' azione della luna e del sole produce maree e tali variazioni simili a quelle prodotte sulle acque dell' oceano. Questa supposta massa centrale di fuoco è anche spesso portata in campo per ispiegare gli svariati fenomeni delle vulcaniche eruzioni, ritenute siccome cagionate da interne filtrazioni delle acque del mare nelle ardenti cavità della terra, dove ingenerandosi immensi volumi di gas o vapori acquei, questi si aprono una via con esplosioni alla superficie. Noi dissentiamo da ambedue queste ipotesi. L' ultima è affatto insostenibile al riscontro dei fatti, imperocchè i vulcani si trovano eziandio molto addentro nei continenti come di fatto anche nel cuore stesso dell' Asia centrale, a più di mille miglia dall' oceano e da qualunque

grande serbatoio d' acqua, cosicchè è impossibile attribuire l' azione vulcanica all' interna penetrazione del mare nella supposta massa di fuoco centrale sottostante a tali vulcani. Manifestamente adunque l' ipotesi stessa essendo distrutta da questi fatti è d'uopo rinvenirne altre per ispiegare la vulcanica azione.

Se non che prima di procedere ulteriormente ci si permetta dire alcune parole circa questo supposto mare centrale di fuoco. Perfino i più ardenti sostenitori di questa opinione, che la parte centrale della terra sia una massa liquida, devono ammettere esser essa una ipotesi basata su dati molto insufficienti. Tali propugnatori dell' ipotesi sostengono che a sole 20 miglia sotto la superficie il calore centrale è così intenso che il più duro granito si trova in istato di fusione. Conseguentemente il nostro pianeta dovrebbe consistere di una liquida massa di circa 8000 miglia di diametro, coperta da un semiliquido involucro di 20 miglia di spessezza, di cui soltanto 2 miglia hanno una temperatura al disotto dell' acqua bollente. Soltanto 2 delle 8000 miglia al disotto dei nostri piedi hanno una temperatura minore di quella dell' acqua bollente, il resto essendo sottoposto ad un grado di calore di gran lunga superiore a qualunque di cui abbiamo finora esperienza. Se ciò fosse vero sarebbe ovvio conchiudere che il più lieve mancamento o formazione di marea in questo oceano centrale di liquida materia farebbe scoppiare la crosta sottile sulla quale viviamo così facilmente come fosse una buccia di arancio.

Vi hanno inoltre a questa ipotesi altre obbiezioni di più precisa natura. Per esempio la media densità del nostro pianeta è circa cinque volte e mezzo quella dell' acqua; laddove la ragguagliata media densità degli strati che compongono i nostri continenti e di quegli strati che ci sono accessibili è minore di tre volte e mezzo quella dell' acqua, ed allorchè si considera l' intiera superficie del pianeta, l'acqua e la terra insieme, la media densità è naturalmente ancora di molto diminuita. Humboldt la dice soltanto una volta e mezzo quella dell' acqua. Se dunque perfino la crosta del nostro pianeta, che questa teoria riguarda come la sola solida porzione di essa, non

possiede neppur un terzo di quella media densità ch' è conosciuto possegga il nostro globo, come sarà mai possibile comporre densità di siffatta natura? La più grande profondità dell'oceano è di cinque miglia abbondanti ed a questo punto (secondo la teoria in corso) tutti gli strati che soggiacciono ai nostri continenti devono essere cosparsi da un calore eguale a due volte e mezzo quello dell'acqua bollente. Perciò la media densità di questo più esterno strato di cinque miglia, prendendo assieme terra e mare, sarebbe (secondo questa teoria) per vero assai leggiera, sebbene, per ipotesi, esso costituisca la più pesante e la sola parte solida del nostro pianeta.

Oltre a ciò, anche all' infuori di queste ragionevoli conclusioni, gli stessi poco validi fatti che noi possediamo circa l'ipotesi d'una liquida massa centrale sono altrettanto in discapito quanto in appoggio della stessa. L'ipotesi è principalmente basata sul calore sotterraneo indicato dai pozzi artesiani e sull' accrescimento di temperatura osservato in alcune profonde miniere. Ora noi crediamo essere in grado di potere dimostrare in seguito che questo calore sotterraneo non è punto dovuto ad una centrale massa di fuoco, ma ci è d' uopo in primo luogo provare l'incompatibilità dei fatti avanzati in appoggio di questa ipotesi. I più profondi pozzi artesiani e le più sotterranee miniere non discendono neppur a mezzo miglio sotto il livello del mare; cosicchè tutti i fenomeni ch' essi presentano possono più ragionevolmente essere attribuiti all' azione solare e planetaria sulla crosta esterna del globo di quello che ad una azione centrale. Si aggiunga che perfino entro questa ristrettissima profondità (paragonata ad 8000 miglia di diametro terrestre) sono state notate importanti variazioni nell' accrescimento di temperatura. In alcune profonde miniere già abbandonate dicesi non trovarsi tale incremento di temperatura, ed in una molto profonda della Cornovaglia (che crediamo tuttora in attività) è stato raggiunto un punto ove la temperatura non soltanto cessa di crescere, ma comincia invece a diminuire. Crediamo essere in grado di potere spiegare questi fenomeni in appresso.

Nello stato presente delle nostre cognizioni sarebbe assurdo il voler sentenziare o dommatizzare sulla interna condizione del nostro pianeta, ed in ogni modo non abbiamo alcun desiderio di farlo.

Ma non esitiamo à sostenere con fiducia che se pure il centro del nostro globo è una massa liquida, questa non giunge a poche miglia dalla superficie, come si sostiene nella dottrina da noi oppugnata. E per vero, se noi pure avessimo da avventurare un'ipotesi su questo soggetto, saremmo piuttosto disposti a dire che la porzione centrale del nostro globo può benissimo essere anche cava, ma che essa ha certamente una massa esteriore di parecchie centinaia di miglia di profondità, nella quale tutti i più pesanti elementi del nostro pianeta — verbi grazia *platino, osmio, iridio* ed altri metalli, che si trovano alla superficie soltanto in piccola quantità (alcuni d'essi per nulla allo stato puro come metalli) — vi si trovano allo stato solido, essendo la loro accidentale ascensione alla superficie prodotta da un' azione della quale parleremo fra poco. Ma qualunque sieno le interne condizioni del nostro pianeta noi sosteniamo che non havvi una massa centrale d' intenso calore, estendentesi fino ad uno o due miglia dalla superficie e che i fenomeni sismici e vulcanici sono prodotti da una causa affatto diversa.

Molte considerevoli scoperte nella scienza sono state suggerite da fatti comunissimi o da meri accidenti. Il fenomeno della via lattea, appoggiato da alcuni fatti volgarissimi, portò la fervida immaginazione di Democrito al concepimento della teoria degli atomi di universale generalizzazione, abbracciante e descrivente fatti dei quali l' insieme, tanto sconosciuto a lui quanto ai filosofi del suo tempo, potè però nei moderni tempi sostanzialmente stabilirsi mercè le minuziose analisi di Dalton e Berzelius.

Il nostro mondo d'oggigiorno è pieno di queste bagattelle delle quali il macrocosmo trova riscontro nel nostro microcosmo, e che sono atte in un tempo lontano ad offrire la chiave ad importanti scoperte risolventi molti misteri del mondo fisico che ne circonda.

Per esempio, non c'è forse mai avvenuto che nella leggiera colonna di polve, la quale durante l'estate si può spesso vedere sollevarsi e girare qua e là lungo le aride strade, noi ammiriamo in embrione taluni dei più grandi e dei più sorprendenti fenomeni della natura, l'azione di una forza che, sia sovra o sotto il suolo, sia nell'atmosfera, sia nella solida terra, lavora con una terribile potenza alla quale l'umanità rimane sbalordita? Osservando in un quieto pomeriggio questi capricciosi movimenti della polvere, talvolta meri giri leggerissimi, per un momento scherzanti sulla polverosa superficie e poi dileguantisi d'un tratto, tal altra invece trasportando pagliuzze ed altre leggiere sostanze ne' loro vortici, sollevandole in spirali colonne di molti piedi al disopra del suolo, non ci avvenne forse mai d'avere in azione davanti agli occhi la stessa forza che nelle varie sue manifestazioni produce del pari le alte colonne di sabbia del deserto, le quali tanto spaventarono il viaggiatore Bruce nel mirarne in buon numero muoversi e spazzare qua e là il vasto piano durante un pallido tramonto di sole, il getto d'acqua degli abissi che i marini vedono vorticosamente girare sulla faccia dell'oceano, al cielo torreggiante onde unirsi la nera nube carica d'elettricità che discende dall'alto ad incontrarlo ed in fine il terribile ciclone, o rotatorio uragano de' tropici che porta le sue devastazioni sulla terra e sul mare?

Ora qual è il carattere reale e la vera sorgente di questi fenomeni atmosferici? Il volgo vi dirà che i leggieri vortici che si sollevano dalla strada polverosa presagiscono un cambiamento di tempo e così è indicando essi uno squilibrio elettrico nell'atmosfera. Però se domandate ad uno scienziato per qual motivo la polvere s'avvolge in modo spirale egli vi risponderà, probabilmente, che ciò è dovuto all'incontro di opposte correnti d'aria, e ciò mentre al contrario l'aria è in perfetta calma, e voi vi trovate imbarazzato a scorgere in essa movimento di sorta. In effetto il semplice incontro di due correnti d'aria è totalmente incapace di produrre tale fenomeno, mentre invece è notorio che i movimenti curvilinei e spirali sono caratteristici della forza elettrica. Senza ricorrere agli esperimenti de' labo-

ratorii, dove il passaggio della scintilla elettrica dall' uno all' altro polo assume invariabilmente la forma curvilinea, e dove anche può osservarsi il movimento spirale delle correnti elettriche, noi abbiamo in parecchi incontri avuta occasione di riconoscere su larga scala simili movimenti di questo elettrico fluido o forza durante le burrasche.

In tali incontri abbiamo osservato gli strali elettrici nel guizzare dall' una all' altra nube procedere non in linea retta, ma sotto forma di una curva convessa alla terra, e nel percorrere questa curva il baleno procedere visibilmente in una serie di movimenti spirali.

Noi crediamo seriamente molto probabile che laddove la scintilla elettrica, che va dall' uno all' altro polo di una batteria in un laboratorio, fosse bene esaminata da vicino, si dovrebbe trovare che la traccia curvilinea della scintilla elettrica risulti composta da una serie di spirali precisamente come ne abbiamo osservato gli effetti nell'atmosfera.

Il vortice di polvere sulla strada è realmente un fenomeno elettrico, come lo sono del pari le trombe e i turbini di sabbia del deserto, che soltanto si veggono nei giorni quieti e senza vento, mentre i terribili cicloni sono dovuti alla stessa forza agente in senso orizzontale alla superficie terrestre, forza la quale, col trar seco in giro l' atmosfera nel suo corso circolare, fa nascere l' uragano.

Il ciclone, od uragano rotatorio, nelle sue più grandi proporzioni, è un fenomeno particolare alle regioni tropicali, in cui l' azione elettrica è al suo massimo, ed alcune delle tempeste giranti che appariscono nelle nostre isole non sono probabilmente che prolungazioni di movimenti rotatorii in origine impartiti all'atmosfera nelle lontane regioni tropicali ricordate più sopra. Tuttavia il fatto di cicloni su piccola scala è troppo frequente nelle nostre isole e la loro azione è troppo localizzata, per ritenerli tutti d'origine intertropicale. Alcuni di questi hanno manifestamente origine nelle nostre latitudini; anzi alcuni sono per tal modo confinati in così stretta regione da essere evidente che nella stessa debbano anche produrvisi. La medesima quan-

tità e specie di squilibrio elettrico avrà identici risultati, sia nella zona temperata, sia nella torrida, e quantunque le tempeste rotatorie nelle Isole britanniche sieno fortunatamente di molto minor intensità di quelle dei tropici, non vediamo alcuna ragione di dubitare che nella loro essenza sieno perfettamente identiche.

Molti esempii familiari potrebbero portarsi in appoggio dell'opinione che cioè sia l'elettricità l'agente che produce i fenomeni comunemente riguardati soltanto atmosferici.

Ed è poi considerevole quanto circoscritte e recisamente marcate sieno ne' lôro limiti alcune di queste bufere elettro-atmosferiche. Un tempo umido prodotto da un caldo vento di libeccio, o da un semplice cambiamento di temperatura, si estende generalmente sovra una vasta estensione di paese, mentre un forte scroscio di pioggia accompagnata da tuoni è proverbialmente noto passi con celerità e sia in generale limitato ad una area comparativamente molto piccola. Pochi anni fa, nell'ultima settimana di luglio, nell'epoca cioè la più calda dell'anno, fummo testimoni di una considerevole caduta di grandine nel Lothian orientale ed in una parte del Berwickshire, la quale si estese sovra una lunga ma ristrettissima zona di paese con tale insistenza che un monte rimase imbiancato per parecchie ore e perfino nel dì seguente, a dispetto del calore della stagione, i chicchi mantenevansi ancor fitti nelle fosse lungo le strade, e così marcato e reciso era il limite della tempesta che sulla metà di un campo di rape le larghe foglie di queste erano dalla grandine cincischiate e malconcie mentre l'altra metà del campo era intieramente illesa.

Nello stesso anno, alcune settimane dopo, fummo testimoni d'un fenomeno consimile in Teviotdale. La giornata era stata calma, quando improvvisamente insorse una tremenda burrasca che, piegando gli alberi al suolo, portò seco una caduta di grandine ed una inusitata oscurità, che non durò se non pochi minuti, mentre sull'opposta parte della vallata, meno d'un miglio distante, le alture erano per tutto il tempo della bufera illuminate dal sole e gli alberi perfettamente tranquilli. Si può

con sicurezza affermare che ogni qualvolta grandini nel cuore della state il fenomeno sia dovuto all'azione elettrica nell'atmosfera e che il fenomeno vada non di rado accompagnato da tuoni. Quanto ai temporali, i quali non sogliono essere disgiunti dai tuoni, possiamo aggiungere che l'azione elettrica è talvolta intieramente confinata alla sola atmosfera in forma di scariche dall'una all'altra nube e talvolta fra uno strato di nubi superiore ed altro inferiore. Nel passato autunno abbiamo assistito ad un singolarissimo temporale di questa natura.

Per quattro ore nella prima parte della giornata, dalle 9 antimeridiane circa all'1 pomeridiana, s'ebbero frequenti tuoni accompagnati da lampi. La pioggia però non cadde nelle nostre adiacenze (sebbene essa cadesse a rovescio sulle circostanti montagne) e guardando il cielo vi si scorgevano distintamente due strati di cumuli l'uno sovrastante all'altro, fra i quali soltanto aveano luogo le scariche d'elettricità, veruna di queste discendendo sulla terra. D'altra parte è inutile il dire che negli ordinarii temporali, ed in tutti poi i più grandi, le scariche elettriche hanno luogo fra l'atmosfera e la terra, l'una scaricando all'altra l'eccedente della propria elettricità, in alcuni casi visibilmente accompagnata da una controscarica.

E tutte queste procelle, sia che restino confinate alla sola atmosfera, sia che abbiano luogo fra quest'ultima ed il suolo, altro non sono che violenti sforzi o spasmi necessarii a ristabilire l'equilibrio elettrico che, per una causa o per l'altra, sia stato turbato.

Ci siamo estesi considerabilmente in dettagli su queste atmosferiche convulsioni, o meglio convulsioni nell'atmosfera, di cui l'elettricità è l'agente produttivo, perchè questi fenomeni hanno un peso importante sulla questione de' fenomeni sismici e vulcanici secondo la nuova teoria che andiamo a proporre.

L'atmosfera è generalmente riguardata siccome la sede naturale degli squilibri elettrici, che danno luogo ai suddescritti uragani e temporali che la mettono in convulsione, ed i quali tanto seriamente toccano da vicino la sorte dell'umanità così in terra come in mare. L'idea comunemente accettata si è che

l'azione solare, particolarmente sotto forma di calorico, come pure sotto quella di elettricità (qualmente è mostrata dalle variazioni dell'ago magnetico indipendenti dalla temperatura), genera nell'atmosfera, o ve la impregna di tanta elettricità che l'equilibrio elettrico, che esiste normalmente fra l'aria e la terra, è sturbato o distrutto, e che perciò l'atmosfera si libera dell'eccedente di sua elettricità, versandola sulla terra colle sue scariche o folgori. Questo però è un errore. Gli sconcerti elettrici nell'atmosfera sono più frequenti e senza dubbio più palesi di quello sia comunemente il caso per riguardo a simili variazioni nella solida parte del globo, fra le altre per l'evidente cagione che richiedesi una forza molto maggiore per mettere in convulsione un corpo solido, di quello che abbisogni a produrre lo stesso effetto in un elemento tanto mobile quant'è l'atmosfera. Ponete due grandi magneti a piccola distanza fra loro in una sostanza liquida, nella quale si collochino galleggianti, p.e. leggièri pezzi di foglie d'oro (rappresentanti le nubi), l'azione elettrica si farà tosto palese nei movimenti di questi galleggianti pezzi di metallo; alcun moto od apparente cangiamento di sorta non riesce invece percettibile nei corpi solidi de' magneti, cause nullameno efficienti di tali fenomeni. E non è che quando l'azione de' magneti sia grandemente accresciuta che la loro azione diviene visibile sotto forma di sprazzi, ecc. Tale è appunto il caso della terra e dell'aria. Tutte le più deboli alterazioni elettriche nella crosta terrestre riescono invisibili, ed all'ordinario osservatore impercettibili, quantunque sia la terra stessa la principale causa di tutti i nostri temporali, ecc., essendo i fenomeni atmosferici, per quanto imponenti di loro natura, secondarii ancorchè occorrano simultaneamente. È la solida superficie della terra quella ch'è più influenzata dall'azione solare, avvegnachè i cambiamenti nella condizione dell'atmosfera sieno principalmente dovuti alla riflessione, per dir così, della terra di questi solari effetti.

La solida superficie terrestre diviene sovraccaricata d'influenza solare, sia semplicemente termale, sia direttamente elettrica, ed essa agisce sull'atmosfera. Non v'ha dubbio che una

porzione dell'influenza solare sia anche sentita ed assorbita dall'atmosfera stessa, indipendentemente dall'azione riflessale dalla terra, ma la più larga porzione d'influenza solare che l'atmosfera giunga ad accumulare le viene di riverbero dalla solida parte della terra, la quale ultima può assorbire ed immagazzinare questa forza ad un grado impossibile a raggiungersi dallo sparso elemento atmosferico. Cinque miglia all'insù nell'aria il termometro appena mostra una qualsiasi differenza posto all'ombra od al sole.

Perfino quanto concerne il calore della nostra aria nella state, una gran parte dello stesso è dovuto all'accumulamento di calorico alla superficie terrestre, il quale agisce sul sovrastante elemento gasoso dell'atmosfera. Lo stesso è altrettanto vero per l'influenza elettrica dei raggi solari. Quest'influenza si accumula del pari nella solida terra ad un grado di tensione molto maggiore di quanto le sia possibile raggiungere nella tenue atmosfera, ed è la superficie della crosta terrestre, per parlare volgarmente, la principale o primaria sede di queste variazioni elettriche che producono le burrasche atmosferiche. È evidente che ogni scarica di elettricità fra l'aria e la terra implichi che tanto l'una quanto l'altra sieno egualmente squilibrate, altrimenti tali scariche non potrebbero aver luogo. In breve ciò che noi desideriamo fare spiccare si è che l'atmosfera giuoca una parte secondaria in confronto della solida terra e che la condizione della crosta terrestre è quella che forma il principale elemento dell'azione elettrica, che ingenera i cicloni e le tempeste che mettono in convulsione l'atmosfera.

In alcune burrasche, e generalmente nelle più severe, i fulmini sono principalmente slanciati all'insù della terra stessa.

Questi ed altri simili fatti devono provare ad ogni mente riflessiva che havvi una zona di azione elettrica nella crosta terrestre, corrispondente, ma superiore però d'intensità, a quella che ciascuno vede esistere nel circostante gasoso inviluppo atmosferico. In effetto l'azione elettrica è in un continuo movimento fra la terra e l'aria, e sebbene comunemente ciò riesca impercettibile ai nostri liberi sensi, i due corpi, a seconda della ten-

denza degli oggetti elettrizzati, diventano relativamente l'uno all'altro positivo e negativo. Per dare una popolare, sebbene imperfetta illustrazione, la coesistenza di una zona terrestre e d'una zona atmosferica di azione elettrica può essere paragonata ad una di quelle contro-correnti che accompagnano l'invio di ogni messaggio telegrafico; la corrente elettrica trasmessa dal filo attraversa l'aria ritornando al suo punto di partenza lungo la superficie od attraverso la crosta terrestre. Ognuno che abbia vissuto lungamente in campagna deve aver sentito, o deve aver egli stesso notato che vi sono certi siti in ogni località ove le pecore e il bestiame sono più di frequente che altrove colpiti dal fulmine durante i temporali. È ben noto che gli uomini e gli animali sono più soggetti ad essere colpiti dal fulmine quando si pongono sotto gli alberi di quello che quando siano affatto all'aperto. Ma non è a questi casi che intendiamo riferirci. Noi parliamo di punti particolari dei monti o delle aperte campagne nei quali non sono alberi e dove l'erba e la vegetazione è dello stesso carattere dominante per delle miglia all'intorno e dove, ciò non pertanto, le folgori cadono al suolo, od escono da questo più frequentemente di quello che in qualunque altro luogo. Vi dev'essere una causa di ciò. E non ve n'ha che una sola che vi possa essere assegnata. In tali siti la terra deve in un modo particolare attrarre l'elettricità scaricata dall' aria, la terra deve in questi luoghi offrire un più pronto passaggio che altrove al fluido elettrico, sia dal basso all'alto o viceversa.

Se tali luoghi fossero esaminati, crediamo vi si dovrebbe trovare che le soggiacenti roccie più si accosterebbero alla superficie e che tali roccie sarebbero di tal natura da presentare alle correnti elettriche un miglior conduttore. Probabilmente le roccie in tali siti qualche volta si troverebbero impregnate di ferro od altro metallico minerale, e senza dubbio esse dovrebbero essere roccie di un grado di formazione molecolare più alto di quello che sia la formazione arenaria, p. e. trachitiche, trappitiche (*trap-rocks*) od altre di così detta origine ignea. Noi crediamo che certe specie di roccie costituiscano il più favorito

e più speçiale mezzo alla trasmissione di quelle correnti magnetiche che sono in costante azione all'intorno e sotto di noi, le quali possono essere considerate come la forza d'innervazione della terra e di tutta la materia, fra le quali probabilmente le formazioni arenarie hanno la minima e le ignee cristalline e le roccie metalliche la massima affinità ed attrazione per queste correnti. Noi seriamente crediamo probabile che le vene metalliche nelle rocciose parti della crosta terrestre debbano la loro origine ad un' azione lungamente continuata di tali correnti magnetiche; i metalli ed anche le gemme essendo, a creder nostro, sublimazioni della materia di cui sono composte le roccie, essere cioè roccie coi loro atomi riorganizzati, la loro struttura molecolare alterata a più eletta formazione dall'azione delle correnti magnetiche. Questa loro formazione è dovuta alle correnti elettriche, le quali in certi casi seguono dei ben definiti sentieri attraverso la rocciosa crosta della terra, e con tale continua azione trasmutano la materia della roccia cui attraversano in una più alta condizione di struttura molecolare. Tutte le roccie metallifere e contenenti minerali si troveranno in modo speciale penetrate da queste correnti, e perciò fornite di temperatura più elevata delle altre. Le vene metalliche predominano nelle più antiche roccie, la cui cristallizzata struttura è particolarmente favorevole al passaggio dell' elettricità, ed invero a noi pare probabile che la particolare struttura di queste antiche roccie, come il granito, non sia intieramente dovuta alle condizioni di loro formazione, ma in qualche piccolo grado anche alla loro età, al più lungo periodo, cioè durante il quale esse sieno state soggette al magnetismo terrestre, sotto forma di quelle correnti magnetiche le quali sono incessantemente in azione nella crosta terrestre.

Applichiamo ora questi fatti e considerazioni. Non è egli manifesto che, ammesso esistere tale zona d'azione elettrica immediatamente sotto la superficie della terra, l'accrescimento di temperatura che si osserva nelle miniere, il calore de' pozzi artesiani, ecc., può essere intieramente ed esclusivamente attribuito a questa causa? L'incessante corrente elettrica passante

qua e là nelle sottostanti roccie deve necessariamente svilupparvi del calore, ed in roccie speciali (nominatamente quelle le quali servono loro d'ordinario passaggio) più di quello che in altre. Nelle miniere metalliche lo sprazzo guizza attraverso strati metalliferi, in altre parole attraverso quella specie di roccie le più permeabili alle correnti elettriche; e conseguentemente egli è in queste miniere che *a priori* noi dobbiamo più sicuramente aspettarci di trovare, e dove infatti noi troviamo, un aumento di temperatura. Oltre a ciò la nostra teoria concorre a spiegare le *variazioni* che esistono in questo accrescimento della temperatura sotterranea.

Queste variazioni sono state finora poco studiate. In effetto egli è soltanto negli strati metalliferi e minerali che si sono scavate le miniere, e perfino in queste le osservazioni sulla temperatura sono state fatte sin qui con poca esattezza. Ma quanto più questa curiosa ed importante questione della sotterranea temperatura sarà esperimentalmente esaminata, tanto più, noi crediamo, diverrà manifesto che il calore della crosta terrestre non cresca stabilmente, ma in una ragione che differisce a diverse profondità e più ancora in località differenti.

Fino ad uno o due anni fa era tenuto come dogma di scienza che il calore dell' atmosfera diminuisse in una ragione costante coll'ascendere in essa, ma le ascensioni di Glaisher hanno provato che questo è un errore e che non soltanto era inesatto il rapporto, ma che nel fatto non se ne poteva stabilire alcuno, il rapporto decrescente variando colle stagioni e più ancora essendo devoluto alle variabili correnti nella superiore atmosfera, strati d'aria più caldi essendo stati effettivamente ed eventualmente incontrati sovrastare ad altri più freddi. Simili fenomeni, che convalidano la nostra nuova teoria, non dubitiamo punto si debbano riscontrare nella temperatura della solida crosta terrestre e strati più freddi si debbano eventualmente riscontrare sottoposti ad altri più caldi, secondochè le roccie sieno più o meno permeabili alle correnti elettriche.

È a questa zona di azione elettrica adunque che noi attribuiamo il calore sotterraneo che si osserva nelle nostre miniere

e nelle acque dei pozzi artesiani. Se così è non havvi più alcun fondamento all' ipotesi che la temperatura della terra continui a crescere indefinitamente dalla superficie al centro del nostro pianeta, ma ciò indicherebbe piuttosto che l'accrescimento della temperatura sotterranea sia confinato ad una ristretta zona, immediatamente posta sotto la superficie e possa anche intieramente scomparire al di là della stessa (cioè a poche miglia sotto la superficie) lasciando un freddo strato di roccie immensamente denso siccome parte maggiore della crosta terrestre, qualunque poi sia la sostanza che sotto di questa possa ritrovarsi. In tal guisa cadrebbe del tutto la dottrina del fuoco centrale, od almeno quell' importanza che al presente le si attribuisce, quale agente cioè de' fenomeni che avvengono alla superficie del globo. Come è stato detto, quanto è attualmente conosciuto della sottostante terra, si limita ad una distanza di mezzo miglio sotto il livello del mare, una mera scalfittura sulla superficie di un globo di 8000 miglia di diametro ed una piccolissima sezione perfino di quella zona di azione elettrica della quale qui abbiamo parlato.

La zona d'azione elettrica nell'atmosfera può essere riguardata come estendentesi ad una altezza di 6 a 8 miglia; la più potente zona di simile azione nella crosta terrestre può ragionevolmente considerarsi di una profondità notabilmente maggiore. Non abbiamo in ciò dunque un' ampia, adeguata ed intelligibilissima causa della crescente temperatura che si osserva nelle piccolissime profondità a noi accessibili, senza alcun bisogno della stravagante ipotesi di una molle massa centrale in immediato contatto colla superficie del nostro pianeta che si estenderebbe in fatto non interrottamente fino quasi alle piante dei nostri piedi?

Ed ora veniamo alla causa dei terremoti. Posto fuor di questione quel mare centrale, di fuoco o liquefatta materia, noi l'abbiamo rimpiazzato con una zona d'azione elettrica aderente alla superficie ed intieramente indipendente dall' interna condizione del nostro pianeta, qualunque essa sia. Ciò è anche più probabile dal punto di vista cosmico, ed oltre a ciò l' azione

di questa zona elettrica (siccome proveremo) quale causa dei terremoti è molto più ragionevole ed intelligibile delle supposte maree od altri cangiamenti nell'immaginato mare di fuoco centrale.

I terremoti sono i risultati dei più potenti sconcerti elettrici che di quando in quando avvengono nelle zone di roccie poste immediatamente sotto la terrestre superficie. Ed in conseguenza del parallelo da noi istituito fra i fenomeni elettrici nella terra e quelli nell' aria noi possiamo molto opportunamente descrivere *i terremoti come veri temporali nella terra.*

Nei casi e circostanze ordinarie il flusso e riflusso delle correnti elettriche che regolarmente circolano nella crosta terrestre, in quella più esterna vena del nostro globo influenzata in modo speciale dall' azione solare e planetaria, accade così quietamente ed impercettibilmente, come avviene pure nell'atmosfera per le consimili correnti. Il loro movimento nella terra ne' casi ordinarii è invece più silenzioso e posato di quello che nell' atmosfera in parte perchè nel primo caso le correnti agiscono attraverso ed in una materia molto meno mobile e disturbabile, ed in parte perchè le roccie sono migliori conduttori dell' elettricità di quello che l'aria, in guisa che il fluido (per così dire) è meno esposto all' isolamento ed alla locale accumulazione, per cui scorre più regolarmente e più tranquillo. Ma di quando in quando, allorchè l' azione elettrica nella crosta terrestre acquista un grado inusitato di tensione, il regolare movimento delle correnti viene rotto ed allora ne conseguono necessariamente delle violenti concussioni. In quella guisa nella quale un fiume che scorre tranquillamente nel suo letto quando s' ingrossi incontra più impedimenti dell' ordinario, per cui i ponti, p. e., divenendo troppo angusti al libero passaggio delle sue acque così prontamente come di consueto, ne consegue che le acque si accumulano nei punti di resistenza, finchè acquistano forza sufficiente ad abbattere l'ostacolo con uno sforzo supremo, così, quando in grazia d'una inusitata azione solare o planetaria l'elettricità si sviluppa nella crosta della terra ad un grado eccessivo, il potere conduttivo delle roccie diventa inadeguato

al passaggio delle correnti pel mantenimento dell' equilibrio elettrico.

Nella mobile atmosfera noi vediamo qualche parte della stessa, ordinariamente sotto forma di ben distinta nube, divenire sovraccaricata di elettricità e riguadagnare il suo equilibrio con lampi e scariche di elettrici sprazzi. La stessa cosa ha luogo (sebbene per le ragioni sopra stabilite meno frequentemente) nella solida terra. L' elettricità non essendo trasmessa in sufficiente quantità attraverso le congiunte roccie si accumula in tali luoghi finchè acquista il potere o tensione richiesta a vincere la resistenza, e perciò essa si apre un passaggio esplodendo o con una potente scarica, più terribile di gran lunga di quella di tutte le artiglierie del globo se fossero scaricate simultaneamente. Quale n'è il risultato? Un forte calore s' ingenera (l'elettricità fonde ogni cosa, essa è in natura la più potente ingeneratrice del calorico); le roccie sono dilatate, spezzate, in qualche caso effettivamente fuse; i laghi e fiumi sotterranei, serbatoi d'acqua, che esistono dappertutto sotto la superficie, ed i quali nella Genesi sono detti le fontane degli abissi, sono convertiti istantaneamente in vapore; ed il risultato di questa grande espansione od esplosione nel terreno a noi sottostante è una concussione o rottura degli strati rocciosi soggiacenti, i cui effetti raggiungono la superficie, producendo i varii fenomeni del terremoto.

Talvolta queste sotterranee convulsioni si manifestano alla superficie soltanto con deboli mormorii, generalmente suoni sordi ed ottusi, tal fiata con successive ed improvvise detonazioni, quali tuoni sotterranei. Altre volte il terreno si scuote percettibilmente con innocue vibrazioni. Ma nelle più severe scosse queste vibrazioni si convertono in onde di commovimento, tali da rovinare ed abbattere intere città, mentre il solido terreno si squarcia e si apre sotto la loro influenza in fessure che, d'ordinario, istantaneamente si richiudono, seppellendovi uomini e fabbricati. In altri casi la sotterranea convulsione si manifesta vie più potentemente alla superficie con un movimento d'esplosione, fenomeno che si palesò in modo particolare nel terre-

moto che distrusse la città di Riobamba nel 1797, nel quale s'ebbe a rilevare che i corpi di alcuni abitanti erano stati lanciati nell'aria all'altezza di parecchie centinaia di piedi. Tal fiata il terreno stesso si solleva a grande altezza in forma di cono vulcanico o montagna che dà uscita e sfogo alla soggiacente agitazione. In tal guisa in un sol giorno il vulcano di Iorullo fu sollevato all'altezza di 1700 piedi al disopra del circostante piano, e l'immenso vulcano conico di Fusi-yama, alto 11 000 p., i giapponesi lo dicono sollevato a tale altezza in una notte soltanto. Undici mila piedi! Quasi il triplo della più alta montagna delle nostre isole. Qual potenza nella forza capace di tanto! Ma v'ha un' altra forma di sotterranee convulsioni. Invece di un sollevamento verticale e di una vibrazione ondulatoria che si estende alla superficie in curve concentriche intorno ad un centro di agitazione, il terremoto alcune volte si manifesta con un movimento rotatorio, come nel terribile terremoto in Calabria nel 1783, e diviene una vera tempesta rotatoria nella terra, esattamente consimile ai cicloni od uragani rotatorii nell'atmosfera. E come in questi ultimi, anche in essi è quella la forma la più distruttiva. Humboldt dice: *I commovimenti rotatorii circolanti sono molto rari, ma nello stesso tempo sono i più pericolosi.* Tali terremoti noi sosteniamo essere di natura identica dei fenomeni elettrici rotatorii, nell'atmosfera, i quali crescono d'intensità dal debole vortice delle nostre aride strade al grande *turbine di polvere* dell'India, alle trombe dell'Oceano, alle colonne di sabbia del deserto ed ai cicloni de'tropici.

I limiti che ci siamo imposti c'impediscono una più estesa dilucidazione sul parallelo che abbiamo tracciato fra i fenomeni dei terremoti e gli squilibri elettrici nell' atmosfera. Ma dobbiamo aggiungere, in appoggio alla nostra teoria, che la sede delle sotterranee convulsioni nel caso de' terremoti, per quanto è provato, si trova alla profondità di quattro ad otto miglia sotto la superficie della terra, in altre parole evidentemente entro la zona di azione elettrica, che noi riguardiamo sottostante alla superficie del globo e come quella che è la reale causa produttrice dei fenomeni sismici.

Come i nostri lettori potranno fin d'ora prevedere, noi assegniamo ai vulcani la stessa causa. Non li reputiamo come sfoghi o valvole di un mare di fuoco centrale, neghiamo recisamente che questo mare liquido, se pur mai esiste, si estenda fino a tanta vicinanza della superficie, ma sosteniamo che i vulcani sono uscite, che l' azione elettrica sotterranea si apre da sè e co' suoi effetti in quelle regioni o località dove essa è la più forte e la più permanente.

Sebbene la causa efficiente dei vulcani e dei terremoti sia identica, i fenomeni alla superficie, gli effetti cioè da essa prodottivi, sono per molti riguardi differentissimi. E la caratteristica differenza può concisamente così stabilirsi: *I vulcani sono eruttivi, mentre i terremoti sono soltanto vibratorii effetti delle sotterranee agitazioni.* Ne'vulcani la forza espansiva sotterranea si fa strada alla superficie sotto forma di esplosione eruttando dal focolare di convulsione sotterraneo le materie sovrastanti e liquide masse di lava. Ne'terremoti, invece, l'esplosiva forza sotterranea non può giungere a farsi strada fino alla superficie, per cui non vi produce che vibrazioni, od eventualmente delle spaccature nel suolo solido. Perfino nel terremoto di Riobamba, nel quale i corpi della superficie furono lanciati a centinaia di piedi nell'aria, non ebbe luogo alcuna reale esplosione; nè la superficie del suolo subì alcun permanente sollevamento. Esso fu soltanto un fenomeno vibratorio d'inusitata intensità, le esterne vibrazioni essendo sì rapide ed intense da slanciare nell'aria i corpi slegati della superficie come fosservi proiettati da una catapulta. Fu una scossa d' immensa velocità verticale dall'ingiù all'insù, alla quale l'elastica crosta, la superficie del suolo, corrispose con un pronto movimento verso l' alto, quantunque probabilmente non eccedente un piede d'altezza. Precisamente come avviene nella corda della balestra, in cui una tensione di pochi pollici, pella sua istantanea vibrazione, è bastante a slanciare la freccia alla distanza di molte centinaia di piedi

Ciò non pertanto, noi ripetiamo, la causa de' terremoti e de' vulcani è la stessa; per cui l'azione sotterranea che pro-

duce un terremoto, qualora sia di più grande intensità, produce un vulcano sopra il centro o focolare di convulsione.

La differenza negli effetti prodotti alla superficie dalle sotterranee convulsioni consiste in tre cose, cioè: 1° nell'intensità della convulsione; 2° nella profondità e distanza dalla superficie; 3° nella maggiore o minore resistenza che gli strati sovrastanti presentano all'esplosivo movimento verso l'alto.

Quanto più il centro di convulsione è prossimo alla superficie e tanto più potrà sorgerne un vulcano. Egli è probabile che per ogni vulcano la sede della sotterranea convulsione giaccia comparativamente vicino alla superficie. Questo deve certamente essere il caso per ciò che riguarda i vulcani permanentemente attivi, quali sono il Vesuvio, l'Etna e lo Stromboli, ne' quali il cratere rimane costantemente aperto. In tali casi sembra esservi una sottoposta zona di azione elettrica d'una attività bastantemente continua e sufficientemente vicina alla superficie per mantenere aperto il cratere, od uscita, il quale altrimenti potrebbe ostruirsi col franamento e caduta degli strati sovrincombenti.

Ancorchè i terremoti non sieno fenomeni eruttivi di sotterranee convulsioni noi non possiamo convenire col signor Mellet che essi non producano nè possano neppur produrre qualche permanente sollevamento od innalzamento di livello del terreno alla superficie. Tutti si accordano nel ritenere il terremoto una conseguenza di sotterranea convulsione, la quale, nella sua sede almeno, è di natura espansiva ed esplosiva. E sebbene comunemente gli effetti di queste convulsioni, parlando di terremoti, raggiungano la superficie soltanto sotto forma di vibrazioni, egli è naturale l'attendersi che in qualche caso la forza espansiva possa agire alla superficie sotto forma eziandio di stabile sollevamento, l'interna espansione non essendo intieramente compensata dalla condensazione degli strati elastici sovrincombenti (ed altri contermini a questi), è naturale possa produrvi una debole, ma permanente elevazione del terreno alla superficie. La connessione di tali sollevamenti con particolari terremoti, fu sin qui poco scientificamente studiata e questi fatti poi sono

di tale natura da non potersi prontamente autenticare da comuni osservatori. Il sig. Carlo Lyell ritiene che durante il terremoto del Chilì nel 1822 il livello del suolo sia stato innalzato di tre piedi per un'estensione di un centinaio di miglia, e quantunque il signor Cuming, allora dimorante a Valparaiso, non potesse trovare autentiche prove di questo sollevamento, nulla havvi certamente nella natura dei terremoti da rendere tale innalzamento improbabile. E se noi contempliamo il globo in complesso troviamo in molte parti, perfino ai nostri giorni, segni di sollevamenti i quali non possono essere attribuiti che a sotterranee espansioni.

Ciò nondimeno è fuor di dubbio che il generale effetto dei terremoti sia quello di produrre non rialzamento, ma depressione nel suolo. Il grande lago di Oomi nel Giappone, lungo 70 miglia e largo 12, è constatato essersi formato da un terremoto. In Italia i laghi di Cimino ed Albano si dice essere stati prodotti in simil guisa. Nel terremoto del 1638 in Calabria, la città di Santa Eufemia fu distrutta e il luogo della stessa convertito in lago sotto gli occhi del padre Kircher. Nel 1660, durante un terremoto, una montagna presso Narbona scomparve affatto, sprofondandosi in guisa che il luogo da essa occupato fu convertito in un lago. Nel terremoto di Calabria del 1783 laghi e paludi si formarono in varii luoghi, non soltanto devoluti agl' impedimenti frapposti al libero corso delle acque, ma in conseguenza di reali depressioni del terreno. E nel recente terremoto che devastò il Perù e l'Equatore fu pure veduto un simile fenomeno, il sito del Cotacachi essendo ora occupato da un lago. Non è punto difficile assegnare una causa a questi fenomeni di abbassamenti che così frequentemente accompagnano i terremoti. La forza espansiva ed esplosiva che produce i terremoti è di rado abbastanza forte per arrivare fino alla superficie sotto forma di reale espansione e sollevamento; però i tremiti e le vibrazioni trasmesse alla superficie, collo scotimento di tutti gli strati intermediarii, devono tendere ad abbattere le masse sotterranee mal connesse e le rocciose vôlte sovrastanti a cavità sotterranee già formate da precedenti esplo-

sioni. Cosicchè in effetto l'azione vibratoria dei terremoti tende ad abbattere le elevazioni del suolo fatte dalle azioni vulcaniche. Da qui avviene che tali sobbissamenti di terreno hanno luogo particolarmente nei distretti vulcanici, tutte le vulcaniche elevazioni essendo sottoposte a crollare.

Come è notorio, vi sono sulla superficie terrestre parecchie zone distinte ed abbastanza bene determinate (le quali trovansi rappresentate negli atlanti di fisica) in cui l'azione vulcanica ed i terremoti sono frequentissimi, ed in ciascuna delle quali separate zone le varie parti sono, in generale, più o meno influenzate durante le convulsioni sotterranee.

L'esistenza di queste zone dimostra che l'azione elettrica è molto più frequente in alcune parti della terra di quello che in altre. Da qui i vulcani attivi od estinti che segnano la superficie di quelle regioni ed indicano la soggiacente linea di azione elettrica. I vulcani sono semplici spiragli di sotterranei disturbi, risultati ed indicazioni d'una speciale azione elettrica nella sottostante massa terrestre. Quando occorrono grandi terremoti, indicanti grandi convulsioni sotterranee, queste vulcaniche aperture erompono in un'azione temporaria, slanciando in alto masse di roccie e ceneri, vomitando vapori e gas, fiamme e lava (la qual ultima non è che roccia liquefatta) e frequentemente anche, al primo scoppiare dell'eruzione, grande quantità di acqua tolta dai laghi e serbatoi sotterranei, talvolta (come s'è spesso notato nelle Ande) contenente pesci, i quali pare generino e si moliplichino enormemente in quei laghi celati ed alcuni de' quali (come il piccolo pesce ciclopico di Quito od il Proteo d'Adelsberg) acquistano una particolare struttura siccome conseguenza del mancar della luce. E come è ben noto, lo scoppio di questi vulcani tende ad acquietare le concussioni sotterranee col dare sfogo ad alcuni de' resultati delle forze turbatrici che li producono.

Come i cicloni ed altri elettrici sconcerti nell'atmosfera, anche i terremoti ed i vulcani regnano principalmente nelle regioni intertropicali. Colla nostra teoria riesce semplice la spiegazione di questo fatto. Egli è nelle sue regioni equatoriali che

la terra è esposta maggiormente all'azione solare ed anche a quella della luna e de' pianeti. Da ciò ne viene che la zona della crosta terrestre, d'azione elettrica corrispondente alla consimile zona dell'atmosfera, è anche la più attiva, ovvero dovremmo dire piuttosto la più influenzata, producendo così i fenomeni delle azioni vulcaniche e sismiche. Ed in vero pochi vulcani si trovano a grande distanza dalla zona torrida: havvi l'Ecla in Islanda, ed alcuni vulcani vien detto sieno stati veduti al circolo polare antartico. Questi sono indubbiamente da attribuirsi alle correnti elettriche generate dalla polare condizione della terra, di cui le aurore polari sono un altro indizio (1), correnti sviluppate dal moto rotatorio del nostro pianeta nello spazio, le quali anche rappresentano, noi crediamo, il flusso magnetico dipendente che generalmente si sviluppa ad angoli retti su d'una più grande linea d'azione elettrica.

Tutte le altre condizioni restando le stesse, l'attività dei vulcani è più permanente o piuttosto continua in quelli di piccola altezza, qual sarebbe lo Stromboli (2300 piedi d'elevazione), mentre i più maestosi, come l'Etna (11000 piedi) ed i colossi delle Ande, uno de'quali il Cotopaxi alto 19000 piedi, diventano attivi soltanto ad intervalli relativamente lontani. La ragione è ovvia, richiedendosi una maggiore intensità di forza a produrre una scarica eruttiva da un cratere di 3 miglia e mezzo sopra il livello del mare (come nel Cotopaxi), di quello che da uno che, come lo Stromboli, è sensibilmente meno di mezzo miglio in altezza. Il numero di vulcani attivi, inclusi anche quelli che hanno circa una eruzione per secolo, è comparativamente piccolo, mentre i monti vulcanici attualmente estinti possono essere contati a migliaia. Questo fatto è riguardato dagli scienziati come una prova che l'azione vulcanica dovesse essere di gran lunga più estesa ne' tempi andati di quello che lo sia in oggi, ma in realtà non è così. Noi non poniamo qui in questione la dottrina se l'azione vulcanica attualmente sia molto più estesa e violenta che nei primi tempi della esistenza del nostro pianeta, ma ne-

---

(1) Veggasi *Teorie* del Donati.

ghiamo che la dottrina si possa stabilire dal fatto del grande numero di vulcani estinti. Non havvi alcuna prova che questi vulcani fossero tutti simultaneamente attivi e giudicando dai fatti esistenti o ben constatati crediamo probabile che il fenomeno dipenda in gran parte dal semplice cambiamento di località e direzione della sotterranea zona di azione elettrica. Il Vesuvio era pur riguardato dai romani come un vulcano estinto, fino a che scoppiò improvvisamente con una terribile violenza distruggendo Ercolano e Pompei, e l'Etna stesso, ai tempi di Nerone, era considerato d'egual maniera, anzi si asseriva andasse diminuendo in altezza e sprofondandosi in conseguenza della cessazione della forza sotterranea che lo avea precedentemente sollevato. Il fuoco di Lemnos altra volta perenne (un vero Stromboli dell'Egeo) s'estinse fin dai tempi di Alessandro il grande ed il vulcano di Medina è inattivo fino dal secolo decimoterzo. Vi sono anche oggigiorno parecchie montagne vulcaniche che sembrano cadere in uno stato di permanente inazione, o che in altre parole si vanno estinguendo, mentre si trovano centinaia di zolfatare che c'indicano le ultime fasi di un'azione vulcanica morente. Allo stesso tempo nuovi vulcani sono sollevati tanto in terra ferma quanto dall'imo dei mari, i quali divengono nuovi spiragli o sfoghi agli effetti delle agitazioni sotterranee in altre località, secondochè la zona di questi commovimenti si trasferisce dall'uno all'altro luogo.

Queste sotterranee zone d'azione elettrica sono, o lo furono pel passato, le cause regolatrici dell' attuale distribuzione del mare e della terra sulla faccia nel nostro pianeta. Esse non soltanto servono a controbilanciare l'azione costante di livellamento esistente nelle influenze atmosferiche e fluviali, e perciò impediscono che la terra divenga non altrimenti di una livellata vasta pianura orizzontale e monotona, come i Pampas nell'America meridionale, ma d'età in età, come i ricordi della geologia lo dimostrano, essi alterano grandemente l'estensione e la configurazione de' continenti, *sostituendo all'acqua l'asciutta terra e quest'ultima alla prima.* Ad un'epoca geologica comparativamente recente una vasta porzione dell'Europa e dell'Asia, al nord della

grande catena composta dall'Himalaja, dai Balkani, dalle Alpi e dai Pirenei era coperta dal mare, e la maggiore o minore graduale emersione di questa vasta regione dal livello del mare fu incontrastabilmente prodotta da forza sollevatrice in azione nella crosta terrestre. In consimile modo, e forse simultaneamente, ci appare aver avuto luogo un grande abbassamento di suolo nell' emisfero meridionale, ed in ogni caso poi nell'Oceano Pacifico. Le antiche tradizioni di Ceilan affermano che la presente isola è soltanto un frammento d'altra molto più estesa, ossia di un' isola continentale, e l'aspetto generale delle isole in alcune parti del Pacifico è quello di un continente che si sia affondato sotto il livello del mare, lasciando soltanto fuori d'acqua le sommità o picchi delle sue montagne.

Per quanto concerne le catene di montagne la cosa è chiara. Noi crediamo si possa affermare che non vi sia una sola grande montagna la quale non presenti i segni di ciò che è chiamato sollevamento *igneo*. La linea delle Ande è marcata nella sua lunghezza da una serie di vulcani attivi ed estinti, ed è noto che tanto nel nuovo come nel vecchio mondo la zona di azione vulcanica e de' terremoti corrisponde, in massima, alla direzione delle grandi catene de'monti.

Non è ammissibile che i vulcani ed i terremoti coincidano con queste catene di montagne soltanto come una conseguenza dell' esistenza di queste giogaie; la reale spiegazione si è che la forza la quale continua a produrre questi fenomeni convulsivi è identica a quella che in origine produsse quelle montagne per sollevamento terrestre. Il fatto stesso che i vulcani esistono abbondantemente nelle isole non è già una conseguenza della posizione insulare di queste, come si sostiene da alcune autorità scientifiche, ma le isole stesse devono la loro esistenza alla forza sollevatrice che altra volta agì ed ancora continua a farlo, lungo i loro coni vulcanici. Noi possiamo aggiungere una parola che ha rapporto col notabile fatto che la grande catena di montagne del vecchio mondo, che corre in quasi perfetta continuità dal Portogallo pei Pirenei, le Alpi, i Balkani, il Caucaso, l'Indokoos e l'Himalaja fino all'Oceano Pacifico, segue la direzione dell'equa-

tore, estendendosi attraverso i continenti da levante a ponente, laddove invece la corrispondente catena dei monti nel nuovo mondo corre esattamente in direzione ostro-tramontana estendendosi quasi da polo a polo. Noi crediamo che questi fatti sieno intimamente connessi con le rivali condizioni, per così dire, equatoriale e polare del nostro pianeta, il che deve grandemente influenzare e tendere a produrre la speciale zona di azione elettrica che penetra la crosta terrestre; sono esse probabilmente una grande illustrazione del principio osservato ne'laboratorii che la corrente elettrica tende a produrre simultaneamente una corrente magnetica ad angoli retti colla sua direzione e viceversa.

Ci è noto che vasti cambiamenti hanno avuto luogo sulla superficie del globo, alcune regioni ed intieri continenti essendosi abbassati, mentre altri si sollevarono; terre convertite in mari, il mare cedendo il posto a nuove terre. Ed anche al presente alcuni paesi vanno gradatamente abbassandosi, mentre altri si vanno sollevando. Tali sommersioni, è inutile il dirlo, non sono punto dovute ad alcun apprezzabile aumento d'acque dell'Oceano, nè l'ingrandimento delle isole e continenti dovuto ad alcuno accrescimento di terra, ad alcuno accrescimento della solida materia del globo. I cambiamenti nella distribuzione della terra e del mare sono cagionati da locali rialzamenti o depressioni della solida superficie terrestre, prodotti dall'espansione o contrazione degli strati sottostanti dovuti, come noi sosteniamo, alla variante intensità e direzione delle forze elettriche generate nella crosta terrestre dall'influenza solare, lunare e planetaria. Il processo d'innalzamento può essere devoluto ad una permanente espansione degli strati inferiori, dipendente dal maggior calore ivi generato dalle elettriche correnti, ed è probabilmente a questa causa ch'è d'attribuirsi l'esistenza di continenti e la generale distribuzione della terra e del mare. Ma il sollevamento può anche dipendere da una esplosione transitoria che, mentre sospinge i superiori strati rocciosi, li abbandona in uno stato di stabilità, come in forma d'arcate, atto a mantenerne la loro conformazione, quantunque intieramente o parzialmente si estin-

gua la forza elevatrice; e questo è indubbiamente il caso riguardo alle catene di montagne, segnatamente per quelle di natura vulcanica, sotto ciascuna delle quali noi congetturiamo vi abbiano cavità o caverne a più o meno di profondità sotto la superficie. È un fatto notabile che le osservazioni barometriche indicano l' esistenza di qualche grande cavità o vuoto che si estende sotto l'Himalaja, e l' Humboldt asserisce che vi hanno varie porzioni delle catene delle Ande in cui le soggiacenti onde del terremoto non raggiungono la superficie, il che è dovuto apparentemente all'intervento di grandi vacui separanti la superficie de'monti dalle sottoposte profondità; ed egli aggiunge che i peruviani dicono, parlando di questi strati superiori, ch'essi formano un ponte. Però in certi casi di sollevamento le roccie sospinte non prendono una stabile posizione, e per questo ricadono appena la forza esplosiva che le ha sollevate venga a cessare, com'è ravvisabile nel caso di qualche isola vulcanica e nominatamente nell'isola Sabrina, nel gruppo delle Azzorre, che improvvisamente apparì e disparve nel 1811, e il più noto caso dell'isola Ferdinanda o Giulia nel mare di Sicilia, la cui improvvisa emergenza e sommersione eccitò l'universale stupore.

Per quanto solida e stabile ci apparisca la superficie della terra, una considerevole porzione della stessa riposa su arcate caverne d'una immensa estensione; ed una parte ancora maggiore sovra strati che trovansi espanti dal calore delle grandi correnti elettriche, le quali nel corso di secoli possono alterare le loro direzioni, producendo con ciò sommersioni delle sovrastanti regioni e continenti; mentre in ogni parte la superficie del nostro pianeta è soggetta a terribili convulsioni, sia sotto forma d'innalzamento o di crollamenti che dipendono dallo spostamento delle vôlte arcate, le quali al presente servono di ponti al di sopra delle vaste cavità degli abissi. Il nostro principale oggetto è stato quello di mostrare che queste convulsioni, tipificate nelle azioni vulcaniche e sismiche, non sono d' attribuirsi a maree o ad altri commovimenti di una massa centrale fluida, della quale è supposto consistere il nostro pianeta fino a poche miglia dalla sua superficie, ma sibbene

agli sconcerti nel più esterno involucro della sua solida crosta causati dall' azione elettrica e da fenomeni analoghi a quelli che hanno la loro sede nell'atmosfera e nelle zone gasose che circondano la solida superficie della terra. Una parola però ancora di conclusione. D'onde provengono questi sconcerti? Essi non possono essere prodotti dalla terra per sè stessa. Qualunque sia la condizione del nostro globo, sia che leggermente vada raffreddandosi nello spazio o no, tali *cambiamenti* nelle loro condizioni frequentemente improvvisi e sempre *locali*, devono essere di necessità ascritti ad una influenza extra-tellurica, *alla cosmica azione dei circondanti corpi nello spazio.* Chi può dire fino a qual punto i grandi cambiamenti geologici possano aver dipeso dalla variante posizione del sole e dei pianeti *rispetto al mondo delle stelle fisse ed all'astro centrale intorno al quale il nostro sole co'suoi pianeti va incessantemente e celeremente rivolgendosi?* Al presente, e perfino dalla comparsa della civiltà umana sulla terra, il nostro sistema solare giace a remotissima distanza dai più fitti gruppi di stelle fisse; noi non andiamo che circolando sul lembo od orlo del cerchio massimo, indicato dalla risplendente profondità della via lattea. Ma non deve, non può anzi essere stato sempre così in passato, nè egli è probabile debba esser sempre così del nostro pianeta in avvenire. Ed invero non possiamo noi ascrivere a tale influenza estrinseca alla terra un fatto della più considerevole natura nel presente aspetto del nostro globo, nella grande preponderanza cioè di terra nell'emisfero settentrionale, nel quale i continenti paiono essere stati estesamente ingranditi ne'più recenti periodi geologici, mentre nell'emisfero meridionale la terra non soltanto vi è scarsa, ma su di una vasta area sembra essere stata gradatamente depressa? Non è quindi possibile che la superiore attività delle sospingenti forze nel nostro emisfero settentrionale e la comparativa assenza di terre nell' emisfero australe sia devoluta alla maggiore influenza cosmica esercitata sul primo, il quale è rivolto ad un immenso strato di stelle e costellazioni, laddove nel cielo meridionale vi hanno vasti spazii di oscurità in cui non è visibile alcun astro mondiale?

Fin qui l'autore inglese.

Ora che cosa apprendiamo da così erudita e brillante esposizione? Per certo, come dissi al principio, nulla o ben poco di positivo e sicuro. Ell' è, si dirà, in fatti, una nuova ipotesi da aggiungersi a quelle tante che furono con più o meno successo di volta in volta avanzate sulle cause de'fenomeni sismo-vulcanici; destinata perciò forse anch' essa alla sorte di tutte quelle che non avendo salda radice su fatti inconcussi cedono, quando che sia, il primato a qualche altra più seducente od ingegnosa. E sta bene! In ogni modo però ell'è una nuova via additata alle ulteriori indagini della scienza la quale col far cadere l'ipotesi del fuoco centrale, qual causa almeno sospettata fin qui dei fenomeni di cui ci occupiamo, rende un vero beneficio alla scienza; imperocchè prima condizione per rimettersi sulla buona strada sia il riconoscimento della falsa che si è battuta. Del resto nessuno potrà negare che nella sua apparente arditezza siffatta ipotesi o teoria che dir si voglia vesta invece più di ogni altra quel carattere di universalità e sia improntata di quella suprema unità e semplicità di organamento della macchina del mondo che l'esperienza ogni dì più ci conferma non vada mai disgiunta da ogni spiegazione completa dei fenomeni della natura.

E di vero, da quando la nuova scuola seguita dall'illustre Humboldt e dai più preclari ingegni dei nostri tempi, dando lo sfratto a quelle puerili ipotesi speciali colle quali altra volta si cercava spiegare distintamente ogni singola manifestazione delle forze della natura, insegnò a coordinare invece gruppi di fenomeni che a primo aspetto si presentano come i più dissomiglianti; cotesta sintesi sublime che concatena e collega in un concetto di armonia universale le cause prime, le forze cosmiche, rendendole, per così dire, solidali fra loro, ha fatto a quest'ora un ben lungo cammino. E tale e tanto che mi sembra si possa senza esitanza elevare a principio « che quanto più una teoria od un' ipotesi tocca d' appresso gli universali principii già accettati dalla scienza; quanto più, cioè, essa si

fonda su forze o cause cosmiche ben conosciute, tanto più la ipotesi stessa veste il carattere di legittimità e di certezza. »
E, s'è così, quale ipotesi merita maggior peso, maggior fiducia di quella testè predetta, che si fonda sull'elettricità e magnetismo, forze la di cui potenza è ampiamente stabilita e la cui connessione diretta coi fenomeni della fisica solare nessuno più pone in dubbio oggigiorno; oppure le altre le quali basandosi quasi tutte sull' esistenza di uno sterminato mare di fuoco centrale estendentesi quasi fino ai nostri piedi, riposano su di un'altra ipotesi che a dispetto de'suoi autorevoli propugnatori è per lo meno assai dubbia e controversa? Ad ognuno che abbia fior di senno la facile risposta; laonde lasciando il campo delle astratte congetture per passare su quello più eloquente dei fatti, comincierò dal citare una luminosa recentissima prova, che fenomeni finora creduti essenzialmente tellurici con più maturo esame si addimostrano invece di origine cosmica od astronomica.

E tale prova ci viene offerta da quel mirabile fenomeno che di frequente illumina le lunghe notti delle regioni polari, e che anche da noi, particolarmente da qualche tempo, si fa ammirare più di sovente, voglio dire le aurore polari. Or bene, o signori, cotesto fenomeno che Cartesio considerò come meteore puramente ottiche, che Halley e Dalton attribuirono al magnetismo terrestre, che Caates derivava dalla formazione di materie terrestri, che Mairan disse provenire da un incontro della atmosfera lucida del sole con quella del nostro pianeta, che Eulero faceva nascere dall' urto dell' etere contro la terrestre atmosfera, che Canton e Franklin volevano fenomeni puramente elettrici, che Oersted e De La Rive riguardano come fenomeni elettro-magnetici; le aurore polari, dico, stando ad una recentissima spiegazione, non sono punto fenomeni meteorici, nè tampoco essenzialmente tellurici, ma derivano da cause cosmiche, da cause cioè estranee al nostro piccolo globo, da cause intimamente connesse alle grandi rivoluzioni solari.

In altre parole l'aurora polare è fenomeno astronomico nelle sue origini e meteorico soltanto nelle sue apparenze terrestri, ossia nei suoi ultimi effetti.

E non potrebbe essere altrettanto de' fenomeni sismo-vulcanici? vale a dire non potrebbero anch'essi derivare da cause cosmiche intimamente legate alle grandi leggi delle azioni solari, e ne' loro effetti essere, come lo sono di fatto, tellurici? Raggruppare insieme gli svariati fenomeni della natura, coordinare in un connubio di vicendevole azione e reazione i meteorici ed i sismo-vulcanici fra loro, ed il tellurico complesso dei medesimi con le forze cosmiche a noi meglio conosciute, ecco appunto la sintesi dell'esposta teoria, la quale in sè condensa il concetto dell'Humboldt *sulla reazione dell'interno di un pianeta contro i suoi strati esteriori*, con quello più vasto ancora dell'alta mente del Boscovitz che esclama: *un incessante scambio di forze e d'influenze lega assieme il nostro pianeta e gli astri i quali come esso abitano gli spazii eterei!* Senonchè ritornando alle aurore polari soggiungerò che l'iniziativa dell'accennata, altrettanto nuova quanto inattesa spiegazione del fenomeno, gravida al certo d'importanti conseguenze nello studio della fisica del mondo, è devoluta all'illustre Donati, di cui la scienza altamente deplora la recente immatura perdita; il quale, consacrando i suoi studii alla soluzione d'un problema tanto controverso sin qui, potè constatare che il tempo dell'apparizione della bellissima aurora boreale del 2 febbraio 1872, nei diversi luoghi in cui fu veduta dall'estremo oriente dell'Asia all'ultimo limite occidentale dell'America, anzichè essere stato simultaneo, ossia anzichè aver avuto luogo allo stesso *tempo assoluto* ne' diversi siti dai quali fu visto, si mostrò invece dappertutto pressochè alla medesima ora di *tempo locale;* dal qual fatto l'illustre astronomo d'Arcetri fu portato alla logica conclusione che la causa del fenomeno non risieda nell'atmosfera, ma bensì in plaghe esterne alla stessa; ovvero, in altri termini, che il fenomeno non sia di natura meteorica, ma sibbene di origine cosmica od astronomica.

Additata dall'illustre italiano la nuova via che promette condurre alla precisa classificazione del fenomeno, e fors'anco alla definitiva sua spiegazione, non mancherà chi la segua e con ulteriori indagini, agevolissime oggidì che la scienza ha

le sue vedette, coadiuvate dal filo elettrico, sparse su tutto il globo, pervenga a raffermare l'avanzata opinione od a provarne l'insussistenza.

Oltre alle predette furono notate altre considerevoli analogie del fenomeno in questione. Gli ultimi risultati delle ricerche fatte dal professore Loowis provano che il numero delle aurore polari ha un massimo ed un minimo ogni dieci anni circa. Ora, anche le macchie solari e per numero e per grandezza hanno esse pure un periodo decennale, ed un consimile periodo riscontrasi pure nelle variazioni dell'ago magnetico, il quale è d'altronde notorio sia anche potentemente perturbato dalle aurore polari, e siccome d'altra parte i tre indicati periodi si corrispondono, così è almeno lecito il sospettare che tale coincidenza, anzichè un semplice effetto del caso, sia dipendente invece da una intima relazione fra i fenomeni stessi, i quali perciò abbiano fra loro legami fisici e reali.

« Se si potesse, dice l'illustre autore del *Cosmos*, avere contezza dello stato cotidiano di tutta insieme la superficie terrestre, acquisterebbesi probabilmente la convinzione che di continuo in qualche punto questa superficie è in tremore, che essa è incessantemente soggetta alla reazione dell' interno contro l'esterno. »

E sta bene. Se non che parmi si possa dire altrettanto, almeno per certe speciali regioni, delle aurore polari, le quali vanno pur tuttavia soggette a que' periodi di massimo e minimo che abbiamo notato corrispondere agli altri di riproduzione delle macchie solari e di variazioni magnetiche. E del resto, chi non sa poi che anche nei fenomeni sismici e nelle eruzioni vulcaniche si presentano pure certi periodi di recrudescenza e di sosta, certi massimi e minimi, sia per numero sia per intensità, l'ordine di riproduzione de' quali, il rapporto loro con altri consimili periodi meglio conosciuti, se pure tuttora sia cosa avvolta nel mistero, non cessa per questo di sussistere qual fatto? E per non dilungarmi di troppo con la citazione di così fatti periodi sismici, di cui, come dissi da principio, la stessa città nostra fu il teatro nello scorso secolo e nel presente, e come la provincia di Belluno ce ne offre attualmente un esempio stra-

ziante, mi limiterò ad accennare l'altro notevolissimo nell'ordine de' fenomeni vulcanici offertoci dall' isola Sabrina, la quale apparve e scomparve successivamente per tre volte, ad intervalli di 91 a 92 anni e sempre quasi allo stesso sito.

Che se cotesto ordine di riproduzione, se coteste analogie sono peranco sconosciute, è egli poi da disperare che con insistente studio non vengano prima o dopo discoperte e stabilite? Io credo certo che no; anzi opino piuttosto che se a nulla di concreto si è pervenuti finora, ciò è segno soltanto che le vie tenute nello studiare il fenomeno non furono punto le vere, e sia perciò mestieri batterne delle altre.

Fin qui intanto sui rapporti che i fenomeni sismo-vulcanici possono avere con altri essenzialmente d' indole cosmica. Quanto poi alle relazioni dei fenomeni stessi con altri meteorici o tellurici, oltre a tutte quelle svolte dall'autore inglese nella introduzione al suo brillante lavoro, ed alle altre cui io stesso volli alludere fin da principio, riferibili all' ultimo periodo sismico di queste nostre contrade; larga messe di citazioni potrei raccogliere nel campo della storia di cosiffatti fenomeni. Senonchè, onde non oltrepassare que' limiti che mi vengono imposti e dal tempo assegnatimi e dal non voler di soverchio abusare della indulgenza vostra nell'ascoltarmi, mi limiterò ad accennarne soltanto alcune altre che, sia per l' indole loro, sia per le autorevoli fonti cui vengono attinte, mi paiono di maggiore momento.

E per cominciare dalla più autorevole di coteste fonti, eccovi che cosa ne dice il grande Humboldt nello svolgere le sue idee sul quadro de' fenomeni geognostici (*Cosmos*, parte 1, pag. 189):

« Se in generale, dic' egli, ciò che succede nella profondità del globo non viene da verun fenomeno meteorologico, da verun particolare aspetto della celeste vôlta presagito, è peraltro non improbabile che in certe violente scosse l' atmosfera possa sentirne una qualche influenza, e che quelle quindi non agiscano sempre d' un modo veramente dinamico. *Durante i lunghi tremori del suolo nelle vallate piemontesi di Pelis e Clusson si notarono grandi variazioni nello stato elettrico dell'atmosfera.* »

E più innanzi (pag. 195) soggiunge: « Avvenne altresì che improvvisi cambiamenti di stagione, improvvisa invasione del tempo delle pioggie ad un'epoca insolita sotto i tropici, furono le conseguenze talvolta di violente scosse al Perù e nella provincia di Quito. » I quali fatti lo portano ad esclamare: « Furono i gas che uscirono dalle viscere della terra e si mescolarono all' atmosfera, la causa di tali fenomeni, o furono questi l'effetto *della perturbata* elettricità degli aerei strati indipendentemente dagli scuotimenti? » Il chiarissimo professor Boccardo nella sua sismo-pirologia (1869), al capitolo in cui svolge la teoria dei terremoti, ricorda che « all' istante delle due prime scosse del terremoto di Cumano, nel 1799, fu notata una forte esplosione elettrica a grande altezza, e pochi istanti prima una violenta bufera, succeduta da pioggia; » e poco dopo soggiunge: « Molto importanti sono in ordine ai terremoti le osservazioni udometriche. È frequentissimo il caso di grandi pioggie che precedono il terremoto. Ciò si collega più intimamente che altri forse non pensi con una delle più efficienti ragioni così dei terremoti come delle eruzioni; » e quali poi egli sospetti sieno queste cause ce lo accenna laddove dice: « Vi hanno molte vicende atmosferiche, più o meno esattamente e rigorosamente osservate durante i terremoti, e che possono bensì avere con questi una certa relazione di causa ed effetto, o reciprocamente, senza che però sia possibile nello stato attuale della scienza il definirla con precisione. Tal fu il colore stesso del cielo a Lisbona il 1° di novembre 1755; tale la fitta nebbia che coperse la Calabria durante il terremoto del 1783. Il 12 agosto 1824, mentre il suolo della Toscana vibrava, il sole apparve velato e simile ad una luna. Il giorno 8 febbraio 1830, nell'atto che il suolo era scosso, una densa nebbia, avente un cattivo odore, ingombrò l'aere per tre ore nei dintorni della città di Zagabria, ecc. »

E nel conchiudere il suo capitolo sulla fenomenosismologia: « È del pari, dice egli, più che probabile che le cause misteriose, le quali producono sia le combustioni vulcaniche, sia gli scuotimenti sismici, abbiano la più stretta relazione con l'elettricità e col magnetismo terrestre, due forze che, a loro volta, sono così intimamente collegate a quella del calore. Noi sap-

piamo che correnti elettriche e magnetiche passano continuamente, con variabile attività ed energia, attraverso ad enormi volumi della massa terrestre, le cui diverse parti possiedono molto differenti poteri conduttori. È egli possibile che quelle correnti, costrette a traversare masse poco conduttrici, a grandi profondità, in certe formazioni, determinino l'ignizione delle materie che incontrano? Non può egli accadere che in quelle gigantesche sotterranee bottiglie di Leida l'elettricità si accumuli ed arrivi ad uno stato di straordinaria tensione, capace di produrre le più enormi conflagrazioni? »

Le quali parole mi piacque qui testualmente riportare onde possa ognuno di per sè conchiudere sull'identità della teoria, ch'esse avvolgono, o che lasciano intravedere, con quella sviluppata nell'articolo di cui mi feci null'altro che il fedele volgarizzatore; ed affinchè da tale analogia fra le due spiegazioni quasi coeve, essendo uscite entrambe alla luce nello stesso anno, possa ognuno argomentare quanto l'una venga in appoggio dell'altra, se indipendentemente nate ed esposte, od altrimenti qual peso l'opinione dell'autore inglese abbia esercitato su quella dell'autore italiano della *Fisica del Globo*. Nella quale ultima opera, che ha veduto la luce nell'anno antecedente, l'autore, punto non accennando alla stessa ipotesi sul fenomeno, propende piuttosto a considerarlo siccome prodotto da influenza delle fasi lunari su quello stesso inferno di fuoco nelle ime viscere della terra, ideato dalla scuola di De Buch, di Arago e di Humboldt, l'esistenza del quale è da lui un anno dopo strenuamente oppugnata.

Per ultimo permettetemi le seguenti citazioni che attingo ad altre fonti.

Terremoti e Maremoti.

The navigation of the three Oceans by W. H. Rosser, 1868. Captain Gales of the *Florence Nightingale:*

« Il 25 gennaio 1859 lat. 0° 48′ N. long. 29° 16′ W. lo scoglio di S. Paolo restando per M. T. distante circa 10 miglia, abbiamo esperimentato una severa scossa di terremoto, o meglio di maremoto.

» Essa cominciò con un rombo simile a tuono distante, e durò circa 40ˢ. Io ho esperimentati molti terremoti sulla costa occidentale di America; ma non ne provai mai uno tanto forte quanto questo. Bicchieri e piatti tentennarono sì fortemente che io mi meravigliai come non si spezzassero. Alcune suppellettili furono gettate fuori dalle scansie da poppa, ed il naviglio apparì come se s' investisse fortemente sopra un banco di roccie. Il grido di *The ship's ashore!* fu simultaneamente pronunciato da ogni labbro a bordo, e la guardia franca montò precipitosamente in coperta. Io fui scosso violentemente, e corsi alla banda per vedere se si scorgesse il fondo; ma ben presto riavendomi calmai il panico generale, spiegando che ciò era soltanto un maremoto. Il cielo era stato chiaro il mattino, ma le nubi s'addensarono verso mezzodì, ed al tempo del terremoto erano molto dense (*sultry*) ed opprimenti. Il mare era corto ed irregolare, ma fu seguìto da una gonfia ondulazione da nord-est che durò parecchi giorni. *Io non so se vi possa esistere qualche connessione fra i terremoti, il mare ed il cielo; può non essere che una mera coincidenza*, però volli notare il fatto. (La temperatura del mare di 8° ½ (F) non fu punto alterata dalla scossa). »

Il giornale l' *Opinione*, 26 febbraio 1871, sotto il titolo *Il terremoto in Romagna*, così si esprime: « Il terremoto, scrive la *Romagna* di Forlì del 23, non cessa di molestarci e di tenerci agitatissimi. Sono già 10 o 15 giorni che può dirsi continuamente traballa il terreno sotto i nostri piedi, con rombo così profondo e sensibile che ti fa proprio rabbrividire. *Ma ciò che non si è osservato forse abbastanza dagli uomini della scienza è l' altro fenomeno che d' ordinario precede e sussegue specialmente le forti scosse, cioè uno straordinario ed intenso lampeggiare.* »

Ma qui mi arresto, persuaso d' aver detto quanto basti a far valere come la nuova teoria che ho avuto l' onore di esporvi sui fenomeni sismo-vulcanici sia non soltanto la più probabile e razionale, ma ad un tempo pure la meglio fondata sui fatti.

Certo ch' essa manca ancora di ulteriori conferme, ma a procurargliele pare sieno appunto oggidì rivolti gli studii degli scienziati, dai quali, mercè l' ausilio efficacissimo del filo elet-

trico, mercè le diligenti pubblicazioni che costantemente si vanno facendo di tutto ciò che ha relazione a questi spaventevoli fenomeni, è lecito sperare si giunga alla perfine a chiarire le intime analogie ed i rapporti che gli stessi possono avere con altri fenomeni nell'ordine della cosmica meteorologia meglio conosciuti e determinati, il che potrebbe forse aver per effetto niente meno che la previsione perfino d'imminenti catastrofi.

Che se questo mio vaticinio avesse mai ad avverarsi, l'umanità si potrà confortare all'idea che, se pure non potranno evitarsi con ciò le irreparabili disastrose conseguenze dei terremoti, almeno risvegliata a tempo la diffidenza e il sospetto, data a tempo la sveglia o l'allarme, potranno essere a tempo anche evitati quegli eccidii di cui vanno luttuosamente celebrate le catastrofi di Lisbona, di Calabria, di Riobamba, di Messina, di Quito ed altre tante che qui sarebbe lungo enumerare.

Nè si stimi strana allucinazione, folle illusione od esagerata speranza, questo, pur troppo per ora pio desiderio soltanto, avvegnachè chi può predire, chi può pronunciare un verdetto sulle ultime conseguenze d'una qualunque scoperta scientifica? (1)

---

(1) Io avea di già svolte queste idee quando mi avvenne di trovare nel periodico locale *La Bilancia*, n. 296 del 27 decembre p. p., sotto la rubrica *Notizie varie*, la seguente:

« I Giapponesi, vi è detto, conoscono da secoli un mezzo semplicissimo di prevedere il terremoto.

» Avendo scoperto che la calamita perde la sua forza attraente alcuni istanti prima che la scossa abbia luogo, hanno collocato in ogni casa un semplice apparecchio, che si compone d'un pezzo di calamita sospesa dalla propria forza ad una sbarra di ferro e sovrapposta ad un disco di rame sul quale cade, avvertendo del pericolo i casigliani che vogliono abbandonare i domestici lari. » Una tale notizia non mi riusciva punto nuova, perocchè anzi mi fosse nota ben da parecchi lustri, avendola per la prima volta trovata in un'erudita descrizione dell'estremo Oriente, il cui autore non mi è dato ora poter rammentare. E come questa conosco pure l'altra riportata nell'opera *Cose utili e poco note* di Giovanni Timbs, nella quale sotto il titolo *Indicatore dei terremoti* vien riferito che « ad Ariquipa in America, ove i terremoti sono assai frequenti, sia stato provato che se un picciol pezzo di ferro vien sospeso per attrazione ad una calamita poco prima dello scoppio del terremoto la calamita perde la sua forza e il ferro cade a terra. » Malgrado queste asserzioni, senza la surriferita notizia del periodico locale,

Ed ora altro non mi resta che chiedere il vostro compatimento e la vostra indulgenza, o signori, se ho forse di soverchio abusato della vostra longanimità, intrattenendovi sì diffusamente su di un argomento nè lieto al certo, nè peranco incontrovertibilmente risolto. Sul quale, s'io fossi chiamato ad esprimere una mia individuale opinione, se dir dovessi come consideri legato il fenomeno in questione agli altri di quella meteorologia cosmica che ha per fondatori e campioni Schiaparelli, Secchi, Hausteen, De La-Rive, Donati, Jansen e tanti altri colossi della scienza moderna, io senza esitanza vi direi che ritenendo il sole il cuore, l'anima, la forza d'innervazione del nostro, come di tutti gli altri pianeti, sono seriamente dell'opinione che come

Il pianeta maggior della natura

è in ultima analisi la prima causa della circolazione atmosferica, di quella delle acque e conseguentemente di tutti i fenomeni meteorologici; così lo debba essere del pari di tutti gli altri creduti essenzialmente tellurici, epperciò anche la spiegazione di tutti quelli di così detta azione plutonica debbasi unicamente ripetere dallo studio più accurato delle influenze solari.

E qualora avessi infine ad avventurare un'opinione ancor più speciale e mia propria non sarei alieno dall'asserire che questi grandi e spaventosi fenomeni possano forse stare in intima

---

io mi sarei però astenuto dal far cenno e dell'una e dell'altra; dappoichè debba arguire che se questi fatti fossero veramente veri, essi, come può ognuno di leggieri argomentare, sarebbero d'un'importanza tanto decisiva per l'assoluta spiegazione del fenomeno, e nel senso appunto della fatta esposizione, che non avrebbero potuto in guisa alcuna sfuggire alle considerazioni di que'grandi ingegni ch'ebbero a trattare ampiamente del fenomeno stesso e meno poi che ad ogni altro all'autore dell'articolo da me voltato in italiano. Ora siccome non trovo che alcuno ne faccia menzione, e dall'altro canto una calamita ch'io appunto tengo appesa in casa al modo dei giapponesi, non avendomi mai dato segno di perdere la sua forza attraente nelle ripetute e severe scosse qui da noi provate, m'è forza ritenere che i suesposti fatti manchino ancora della necessaria autenticità, ed ecco il perchè stimava prudente il non farne parola.

relazione con quegli altri delle protuberanze solari, le quali, al dire di Jansen, hanno tale somiglianza colle nostre eruzioni vulcaniche da non esserne sfuggita ad alcuno che le abbia osservate la sorprendente analogia; sieno dessi, con altre parole, gli echi o meglio le lontane pulsazioni di quelle eruzioni, le quali il predetto illustre scienziato dice: « di tale magnitudine che » il nostro pianeta in alcune di esse non vi figurerebbe che qual » tenue lapillo! (1) »

Ed ecco ciò che a parer mio giustifica la scelta del motto

. . . . cielo e terra confusi
In mistica armonia.

---

(1) L'*Illustration*, journal universel. — Samedi, 19 décembre 1874.

Une explosion dans le soleil: « L'une des plus curieuses observations qui aient été faites dans cette étude, et l'une de celles qui peuvent le mieux nous donner l'idée des forces énergiques en action à la surface de cet astre immense, est, sans contredit, celle que le professeur Young a fait en Amérique, le 7 septembre, et qui montre une formidable explosion d'hydrogène dans l'atmosphère solaire.

» Cette effroyable éruption a été constatée par une mesure faite avec soin; la moyenne de trois déterminations très-concordantes a donné 7' 49" pour l'altitude extrême à laquelle les jets sont arrivés.

» Le soir même de ce jour, il y eut en Amérique une belle aurore boréale. Etait-ce une réponse à cette magnifique explosion solaire?

» NB. — À la distance du soleil 1" est égale à 733 kilomètres.

» Camille Flammarion. »

Viaggio da Callao a Valparaiso, capitano di vascello A. Del Santo:

« *Valparaiso, 13 giugno 1874.*

» Il conosciuto *ferral* (brezza notturna di terra) che un tempo agevolava tanto la navigazione dei bastimenti diretti al sud è ora quasi del tutto scomparso e il fatto mi fu confermato dal comandante generale della marina peruviana il quale afferma che questo fenomeno manca sino dal famoso terremoto del 1868 che mise a soqquadro queste città. Anche noi con la *Garibaldi* sperimentammo che il fenomeno non si rinnova. »

I FENOMENI DEL FLUSSO E RIFLUSSO

COMPLETAMENTE SPIEGATI COI PRINCIPII CONOSCIUTI DELLA SCIENZA ED APPLICATI ALLA RICERCA DEL LIVELLO MEDIO DEL MARE.

Monografia del dottor B. SANTINI, *ingegnere capo del Genio Civile.*

PRELIMINARI STORICI E RAGIONI DEL LAVORO.

Fin dal 1867 pubblicai nel *Giornale dell'Ing. Archit. ed Agronomo* (anno XV) una piccola *nota* scientifica intorno al flusso e riflusso del mare. Ma per la ristrettezza appunto della mole e quindi delle considerazioni in essa contenute non era compatibile con quello svolgimento teorico-pratico di cui si riconosce ora la importanza, massime dopochè l'associazione internazionale geodetica fece conoscere la utilità d'indagare e stabilire un livello normale come piano unico di referimento per qualunque livellazione e specialmente per la misura del grado del meridiano terrestre in rapporto colla geomorfia.

Ho creduto quindi utile ed opportuno tornare sull'argomento con maggior latitudine di concetti così che non pure giungo a spiegare certi effetti del flusso e riflusso fin qui inesplicati, ma ben anco mi fo strada al ritrovamento del livello di che sopra è parola. Ed a quest'uopo giova pigliare le mosse dalla prima origine del fenomeno che c'intrattiene, ed anche ripetere alcuna delle cose già dette nella citata *nota*, osservando anzi tratto che in antico, cioè prima che Galileo scoprisse le leggi della gravità terrestre e Newton le estendesse a tutti i corpi celesti, l'effetto periodico delle maree non ebbe spiegazione alcuna, o l'ebbe erronea.

Aristotele infatti credeva che dipendesse dalle diverse profondità del mare, e Galileo stesso non coglieva nel segno quando nel flusso e riflusso vedeva una conseguenza del moto rotatorio della terra, che poi valse al grand'uomo il carcere e le torture della *santa* Inquisizione. Ad

ogni modo però sono bellissimi ed interessantissimi i dialoghi su tale argomento registrati nel XII volume delle immortali sue opere, ove appunto tu vedi il *Salviati* che parlando al *Sagredo* si meraviglia e quasi si sdegna con Kepler perchè, non dal moto terrestre, ma sibbene dall'attrazione del sole e della luna ei ripete la origine delle oscillazioni diurne del mare. E così il dotto tedesco che primo gettò le basi della meccanica celeste fu anche primo a intravedere la cagion vera delle oscillazioni sovraccennate, quando il vanto della priorità non voglia concedersi al divino Alighieri che quasi tre secoli innanzi cantava

« .... il volger del ciel della luna
Copre e discopre i liti senza posa. »
DANTE, *Parad.*, Canto XVI.

In seguito Newton e poscia Laplace tolsero a svolgere il tema delle maree nella pienezza de' suoi concetti e delle sue attinenze scientifiche e dimostrarono che veramente rientra negli effetti generali della gravitazione universale e specialmente in quelli relativi al sole ed alla luna. Ed anzi Laplace ha provato che l'effetto prodotto dal primo astro è circa $^1/_3$ di quello prodotto dal secondo; cosicchè può venir fatto di credere che nello alzamento delle acque del mare non pur la gravità terrestre sia vinta da quella del sole e della luna, ma che ben anco, tra le due, la maggiore appartenga a quest'ultimo corpo celeste. Ora dalla fisica e dall'astronomia si apprende il fatto totalmente opposto: ed allora come mai ha luogo il sollevamento surriferito e di questo la parte maggiore è dovuta all'attrazione lunare? E ad ogni modo, come mai, sollevandosi le acque marine, non interviene altrettanto delle acque dei laghi e dei fiumi?

Ma v'ha di più, chè simultaneamente alla marea nostra se ne svolge un'altra agli antipodi; mentre, giudicando a prima giunta, parebbe che dovesse più presto verificarsi colaggiù una specie di schiacciamento o depressione. Bisogna dunque ritenere che il sole e la luna non siano la causa efficiente diretta del fenomeno in discorso, ma sibbene l'occasione e lo impulso ad altre concause, le quali soltanto nel mare hanno seguito di apprezzabili effetti.

Sarà questo il primo assunto che ci accingiamo a provare e che nel decorso della nostra trattazione ci farà strada alle successive deduzioni in gran parte nuove e tutte conducenti allo intento prefisso relativo alla determinazione teorico-pratica del livello medio del mare.

PARTE I.

Vera genesi del flusso e riflusso in genere, spiegazioni ed applicazioni che ne derivano, massime alla ricerca del livello medio del mare.

Per vie meglio venire a capo del vero stato delle cose cominciamo dal ricordare che il peso di un corpo è la somma di tutte le forze di gravità che animano ciascuna molecola o elemento fisico della sua massa. È quindi indubitato che, detta G la gravità terrestre considerata nella sua vera essenza, e g l'aumento o la diminuzione che v'induce il sole e la luna, il peso effettivo di un corpo di massa M risulta

$$P = (G \mp g)\, M \tag{1}$$

secondo che gli astri anzidetti si trovano sopra o sotto il nostro orizzonte. Di qui viene che nel primo caso, e massime quando passano al meridiano, il valore di $G - g$ scema e con esso quello di P, mentre accade il fatto inverso nel secondo caso.

Nè questo è tutto, chè, sendo la luna in L (fig. I) ed ab rappresentando una considerevole estensione di mare sul nostro emisfero, la diminuzione di P non è eguale dovunque. E di vero, i punti estremi a e b, come quelli che sono più lontani dal centro di attrazione lunare e fanno col terrestre gli angoli $O\,a\,C$, $O\,b\,C$, sentono meno l'influenza di detta attrazione. Il peso adunque delle molecole acquee scema a mano a mano che dai punti a e b si procede verso d; tanto che quivi il peso è minimo, perchè tale è la distanza Od ed in linea retta col raggio dC; ossia le due gravità della luna e della terra sono in perfetta opposizione diametrale; lo che produce la massima diminuzione di P.

È chiaro pertanto che in tutte le sezioni verticali della massa fluida $a\,b$ v'ha un disequilibrio simmetrico attorno alla linea $O\,C$; giacchè le pressioni laterali pel variato valore di G cessano di esercitarsi egualmente. Cosicchè, secondo le leggi idrostatiche, avviene che le sezioni fluide più pesanti affluiscono verso le più leggiere, ingenerandovi tale un rigonfiamento che colla cresciuta altezza trovi compenso lo scemato peso. Allora l'equilibrio si ricompone; le pressioni laterali tornano a bilanciarsi e l'acqua che così si solleva e deprime costituisce il fenomeno delle maree o del flusso e riflusso. L'attrazione dunque della luna e del sole non fa che determinare le condizioni ed il modo dell' alzamento

e della depressione dell'acqua il quale del resto si opera da sè medesimo in forza delle leggi generali dell'equilibrio dei fluidi.

Questo parmi il concetto fondamentale più preciso e veramente scientifico da formarsi intorno alle maree; questa la sintesi più generale e completa di quanto concerne un tal fenomeno e le applicazioni che ne derivano. Con ciò di fatto:

1° Si spiega l'apparente contraddizione del come il sole che gravita sulla terra immensamente più che la luna produca poi una marea tanto minore;

2° Si comprende il perchè gli altri ricettacoli d'acqua, fuori dei grandi mari, poco o nulla risentano gli effetti della gravitazione tanto lunare che solare;

3° Cessa la contraddizione della protuberanza inferiore, ossia della doppia marea che simultaneamente ha luogo nei due emisferi terrestri.

Cominciamo dal flusso e riflusso dovuto all'influenza solare.

Sia il sole in S (fig. 2) sul nostro orizzonte $\alpha\,\beta = a\,b$ della fig. 1. Non è dubbio che essendo le distanze $\alpha\,O$, $\beta\,O$ molto maggiori delle corrispondenti $a\,O$, $b\,O$, l'angolo $\alpha\,O\,\beta$ è assai minore dell'angolo aOb. Il perchè la differenza tra le distanze $\alpha\,O$, $\delta\,O$ è relativamente molto più piccola della differenza tra le distanze $a\,O$, $d\,O$. Inoltre gli angoli $C\,\alpha\,O$, $C\,\beta\,O$ come quelli che sono più ottusi dei corrispondenti (figura 1) fanno sì che la legge della loro variazione sia meno rapida procedendo verso δ.

Risulta da ciò che la diversa intensità d'attrazione tra quel punto e gli altri $\alpha\,\beta$ ben poco monta. Laonde il peso delle molecole fluide nelle diverse sezioni verticali della zona $\alpha\,\beta$ varia men che non fa nelle sezioni omologhe della figura 1. Per conseguenza la disuguaglianza delle pressioni laterali è molto minore, e per ciò stesso minor quantità di fluido accorre verso il punto mediano a ricomporvi quel po' d'equilibrio turbato. In cotal modo l'acqua non avendo d'uopo di sollevarsi tanto, ne viene che le maree solari sono a gran pezza minori delle lunari, comechè la gravitazione del sole sulla terra sia grandemente maggiore di quella della luna.

Rispetto allo impercettibile flusso e riflusso dei laghi, dei fiumi ed altri consimili recipienti d'acqua valgono le medesime ragioni che testè dicemmo riguardo alle maree solari colla differenza che qui la sensibile eguaglianza d'attrazione su tutti i punti della superficie fluida è dovuta alla pochezza delle sue dimensioni, le quali vengono meno, non pur di fronte alla distanza del sole, ma anco rimpetto a quella della luna, sebben tanto minore. Nella massa fluida in questione non possono

quindi avervi turbamenti apprezzabili d'equilibrio; per cui le acque, restando ferme ove sono, non fanno luogo ad alcuna sensibile marea.

Nell'oceano all'opposto essa è anche maggiore che nel Mediterraneo e negli altri mari congeneri, perche la più vasta superficie del primo involve disuguaglianze d'attrazione più forti ed un maggior numero comprende di zone il disequilibrio. Ondechè per ricomporlo occorre un maggior concorso d'acqua verso la zona mediana posta in corrispondenza dei centri di attrazione, e conseguentemente il flusso e riflusso che ne risulta è molto più considerevole.

Finalmente, per ciò che concerne la doppia marea superiore e inferiore la bisogna non corre altrettanto agevole e chiara. Imperocchè nel caso attuale v'è un cumulo di circostanze d'azione simultanea, alcune delle quali importano la protuberanza inferiore, altre la escludono. Onde conviene dimostrare come e quanto si svolgano le circostanze medesime, e vedere se per avventura l'insieme dei loro effetti inducesse mai i due sollevamenti di che sopra è parola.

Al qual uopo consideriamo la zona fluida $a' b'$ (fig. 1) diametralmente opposta all'altra già considerata $a b$. È da notarsi intanto che in questo caso allo elemento g della equazione (*1*) conviene il segno $+$, cioè la gravità G, e quindi il peso P subisce un piccolo aumento subordinato alle variazioni di g da d' in a', che è prezzo dell'opera determinare. La qual cosa di leggieri si ottiene, cominciando dal ritenere che g rappresenti la gravità lunare in d', per cui detta l la distanza $O d'$ e ρ la differenza $f' d'$ tra $O d'$ ed $O a'$, in virtù della ben nota legge di Newton, da d' in a', g subisce la modificazione $\frac{l^2}{(l-\rho)^2} g$. Il perchè l'attrazione relativa ai punti $a' b'$ risulta

$$g^1 = \frac{l^2}{(l-\rho^2)} g, \tag{2}$$

ove chiaramente essendo $g' > g$, la protuberanza non può mancare in $a' b'$.

Ma v'ha un'altra modificazione relativa all'angolo $O a' C$ che l'attrazione $\frac{l^2}{(l-\rho)^2} g$ fa con G e che pur vuol esser calcolata. A ciò serve il parallelogrammo $c o$, di cui la diagonale $a' e$ rappresenta la intera forza attrattiva g^1, $c e$ la parte che si disperde ed $a' c$ la rimanente che collima con G. Laonde, facendo l'angolo $c a' e = \gamma$, emerge

$$a' c = g \cos \gamma.$$

Abbiamo dunque nella funzione trigonometrica $\cos \gamma$ un elemento che mette in forse il sollevamento fluido dovuto alle distanze l, $l - \rho$ e

Se non che conviene por mente ad una terza circostanza risguardante il moto rotatorio della terra, il quale agisce secondo la tangente $a'\,o$ ed induce una diminuzione in g che scema da d' verso a' in base alla stessa funzione trigonometrica $\cos\gamma$. Per conseguenza il suo effetto relativo ad $a'\,c$ viene completamente eliminato, e quindi la gravitazione g' resta intatta e con essa la già notata disuguaglianza $g' > g$. D'onde si vede che in a' e in b' le molecole acquee pesano di più che in d', per cui d'ambe le parti dee verificarsi uno spostamento fluido verso d' dovuto soltanto alla differenza delle distanze $O\,a'$, $O\,d'$; e così la protuberanza inferiore simultanea alla superiore, che prima appariva contraddittoria, diventa ora necessaria conseguenza dei principii e delle spiegazioni da noi somministrate.

Nè qui finiscono i corollari che ne derivano, giacchè pure è tolta via l'altra contraddizione apparente della massima marea che corrisponde alle *sizigie* del *plenilunio* o *noemie* del sole e della luna. È un fatto che in questo caso le due attrazioni si collidono, eppure negli effetti cospirano ed inducono conseguentemente una maggior protuberanza fluida in ambidue gli emisferi. È naturale; il sole in S (fig. 1) produce in $a\,b$ ciò che la luna in L opera in $a'\,b'$; cosicchè tanto questa zona che quella subiscono l'effetto sommato delle due attrazioni lunare e solare.

Da quanto si è fin qui detto rilevasi che se con $a\,c\,b$ (fig. 3) si rappresenti la superficie del mare nel suo stato naturale, voglio dire indipendentemente dalle attrazioni combinate di che sopra è parola, intervenendo esse accade che dopo sei ore hanno luogo, insieme all'alzamento centrale $c\,d$ le depressioni perimetrali $a\,f$, $b\,g$; per cui lo sferoide $a\,c\,b$ si cangia nel paraboloide $f\,d\,g$; mentre dopo altre 6 ore l'acqua con moto inverso da questa superficie ritorna a quella primitiva. Laonde a rigore due sarebbero i livelli normali da considerarsi, uno $a\,c\,b$ relativo allo stato naturale e l'altro intermedio $a'\,c'\,b'$ che concerne il flusso e riflusso e che male fin qui si è confuso col primo. Questo infatti risponde alla massima marea litoranea e quello alla media; per lo che, se cessasse l'azione del sole e della luna in un momento, per esempio, di riflusso, noi vedremmo le acque arrestarsi e poi salire fin in a ed in b ed ivi stabilmente rimanersi.

Il perchè non comprendo come il prof. Betocchi nella sua d'altronde pregevole memoria (pag. 7) intorno ai mareografi stabiliti in alcuni porti d'Italia, distingua i due livelli anzidetti e poi li confonda, od almen non ne apprezzi la vera differenza; giacchè non parmi giusto il dire che il livello medio del mare nel porto di Livorno può considerarsi corrispondere a 43 cent sopra lo *zero* della scala mareometrica, ed a 39 il li-

vello naturale ossia l'altezza cui si librerebbero le acque affette dalla sola gravità terrestre combinata colla rotazione diurna. E veramente l'altezza media delle basse maree riferita allo zero anzidetto è per Livorno

$$\frac{0{,}26 + 0{,}29}{2} = 0{,}275;$$

e poichè 0,13 rappresenta *l'unità d'altezza del porto*, cioè la metà della oscillazione media diurna, il livello medio *a' c' b'*, ascende a

$$0{,}275 + 0{,}13 = 0{,}405,$$

e quello naturale *a c b* a

$$0{,}275 + 2 \times 0{,}13 = 0{,}535.$$

La differenza è dunque di cent. 13 e non di 4 come assegna il professor Betocchi; ed anche questa piccola differenza non la fa derivare intrinsecamente dalle due superfici *a c b*, *a' c' b'*, ma sibbene dal considerare l'altezza della bassa marea, ora nelle *sizigie*, ora nelle *quadrature*. Per cui, se da un lato colla nomenclatura distingue i due livelli, col fatto li confonde, e ricade così nel comune errore di ritenere che il livello medio del flusso e riflusso altro non sia che quello naturale delle acque marine immuni dagli effetti della gravitazione lunare e solare.

Ed un altro errore mi sembra che pur commetta in appresso, dicendo che « il ritardo fra il passaggio della luna al meridiano e l'alta marea corrispondente è pel porto di Livorno di 32 ore, 48 minuti e di 36 per l'Oceano a cagione del moto rotatorio della terra (1) e della forza d'inerzia dell'acqua. » Che tali fisiche circostanze producano un ritardo e ch'esso sia di 36 ore in ordine all'Oceano (non però dovunque) sta bene; ma perchè quasi avvenga altrettanto rispetto al Mediterraneo bisogna che la estensione superficiale dei due mari di poco differisca, mentre la superficie del primo è di gran lunga maggiore di quella del secondo, e così maggiore del pari dee riuscire l'effetto delle cause ritardatrici poc'anzi accennate.

Il fatto è che secondo la vera genesi dello svolgimento del flusso e riflusso un ritardo di 6 ore debb'esservi necessariamente, anche prescindendo dalle cause anzidette; giacchè per le cose esposte testè, quando

---

(1) Direi piuttosto *a cagione degli attriti ordinarii*, perchè anche l'acqua del mare è affetta ugualmente dalla rotazione diurna e non può risentire alcun effetto di resistenza per parte della medesima.

la luna passa al meridiano del luogo si verifica qui la bassa marea e l'alta si effettua al centro; o in altri termini l'alta marea della periferia non è che un flusso di riflusso di quella centrale. D'altra parte il ritardo di che sopra è parola a Livorno effettivamente risulta di 8 ore e 21 minuti, per cui l'effetto dovuto agli attriti ed alla forza d'inerzia è di sole 2 ore e 21 minuti; mentre nell'Oceano, o per dir meglio a Brest, è di 30, come naturalmente portano le dimensioni del corrispondente mare immensamente maggiore.

Stabilito in cotal modo il giusto concetto del flusso e riflusso, e segnalata la sostanzial differenza che passa tra il pelo vero naturale ed il livello medio, passiamo alla sua determinazione teorico-pratica. E qui tosto si para dinnanzi la difficoltà per l'assegnamento del punto di partenza delle relative misure; giacchè tanto l'alta che la bassa marea non corrispondono ad un piano fisso conosciuto *a priori*, nè tampoco è facile inferirne una media precisa, chè dovunque non sono stromenti registratori i quali tengano dietro automaticamente alle varie fasi del flusso e riflusso.

Interessa dunque trovar altri mezzi men disagiati e più sicuri per potere ovunque riconoscere e stabilire il livello medio che si ricerca; lo che di leggieri si ottiene riferendosi al pelo effettivo del mare e calcolando l'altezza media H dell'alta marea litoranea. Occorre anche conoscere la legge idrometrica, onde l'altezza mediana è governata ad ogni istante del moto; alla qual legge già provvide Laplace (*Expos. du syst. du Monde*, t. II, pag. 71) colla formola

$$h = H(1 - \cos n\,t), \tag{3}$$

ove $n = \frac{15}{3600}$ ed H s'intende dato dalla media di molte osservazioni locali.

È ben vero che la formola che mi propongo stabilire pel calcolo di H contiene un coefficiente la cui derivazione abbisogna anch'essa di tali osservazioni; ma noi possiamo limitarle ad una sola serie in ciascun mare, ciò che appunto costituisce l'utilità del nostro sistema; giacchè così la diffusione dei *capisaldi* del livello medio si consegue agevolmente senza moltiplicare gli apparecchi mareografici e senza aver ricorso alle sempre lunghe e tediose livellazioni geodetiche.

Al quale intento occorre anzi tutto desumere l'ampiezza delle oscillazioni diurne in pieno mare e vedere come si svolgano e si distribuiscano lateralmente a seconda della diversa configurazione perimetrale della superficie fluida.

È manifesto che il fondamento delle indagini che ci accingiamo a fare è la equazione (2) determinata che sia la quantità ρ, cosa d'altronde agevolissima a conseguirsi. Ponendo infatti che il calcolo si eseguisca per l'emisfero superiore e facendo $fa = a$, $Ca = R$ (fig. 1), si ottiene senza più l'espressione

$$(4) \qquad \rho = R - \sqrt{R^2 - a^2}.$$

Al seguito di che l'equazione (2) può sempre fornire la forza acceleratrice variabile che sollecita e determina il sollevamento e che in base al concetto fondamentale da noi recato innanzi sarà $g - g'$ (1). Il calcolo per conseguenza non sarebbe tanto agevole se si volesse tener dietro alle diverse fasi del moto verticale nel decorso del tempo in cui si compie.

Ma non v'è questa necessità rispetto al sollevamento centrale A che si vuole ora desumere; a noi basta conoscere l'altezza alla fine del tempo anzidetto, ed allora assumendo la media di $g - g'$, e quindi considerando il moto come uniformemente accelerato, il còmpito è facile assai. Tutto sta nel derivar bene la media surriferita, la quale fortunatamente dipende da un solo elemento che varia entro limiti assai larghi da 0° a 180°. Laonde fatto il calcolo di *grado* in *grado* per le piccole zone marine, di due in due per le mezzane e di quattro in quattro per le altre maggiori, cioè di 60 in 60, di 120 in 120 e di 240 in 240 miglia geografiche, con sole 59 medie di $g - g'$ si abbracciano con assai esattezza tutti i casi concreti possibili; e così abbiamo l'inestimabile vantaggio di potere assegnare al calcolo teorico di sollevamento centrale A per tutto il tempo t la semplicissima espressione

$$(5) \qquad A = \alpha\,(g - g')\,\frac{t^2}{2}.$$

In essa l'elemento α rappresenta un coefficiente d'accrescimento riguardante l'effetto dovuto al sole, coefficiente che varia con legge segnata dal *cos* dell'arco ϵ che nelle rispettive orbite esprime la differenza del passaggio al meridiano del sole e della luna. Ora si sa che questa si dilunga giornalmente da quello di 12° 50′; per cui detto Υ il numero

(1) Nel caso attuale abbiamo $g > g'$, perchè la formola (2) diviene

$$g' = \frac{l^2}{(l+\rho)^2}\,g.$$

dei giorni trascorsi, contando dalle ***sizigie***, cioè dal ***novilunio*** o dal ***plenilunio*** ed avvertendo che, oltrepassato il ***primo quarto***, vale a dire al di là di 7 giorni debbasi assumere il supplemento di ι, l'arco da calcolarsi sarà

$$\iota = \Upsilon\, 12^{\circ}.50'. \qquad (6)$$

E poichè secondo i calcoli di Laplace segnalati in principio, l'effetto massimo del sole è circa $^1/_3$ di quello corrispondente della luna, ne viene la facile determinazione del coefficiente α mediante la formola

$$\alpha = \frac{3 + \cos \iota}{3} \qquad (7)$$ (1)

che negli *ottanti*, ossia nella posizione media della luna rispetto al sole si cangia in

$$\alpha = \frac{3 + \cos 45^{\circ}}{3}$$

e somministra il valore medio

$$\alpha = 1{,}2357.$$

Riguardo poi ai valori congeneri di $g - g'$ vengono all'uopo le espressioni (*2*) e (*4*), colle quali, data l'ampiezza o distanza marittima e desunto il corrispondente valore di a, si calcola ρ, e quindi $g - g'$, per cui risulta il prospetto che segue:

---

(1) Si dovrebbe a rigore tener conto anche della declinazione della luna rispetto al sole come pure della sfericità della superficie marina e degli effetti relativi agli attriti nel moto verticale. Ma poichè queste circostanze poco rilevano, ed alcune agiscono in senso contrario, si possono benissimo per amore di semplicità trascurare.

DISTANZE MARITTIME	VALORI CORRISPONDENTI DI g'	VALORI CORRISPONDENTI DI $g-g'$	MEDIE DI $g-g'$
60	0,00003405552	0,00000000004	0,000000000040
120	0,00003405539	0,00000000017	0,000000000105
180	0,00003405517	0,00000000039	0,000000000210
240	0,00003405488	0,00000000070	0,000000000325
300	0,00003405448	0,00000000108	0,000000000476
360	0,00003405400	0,00000000156	0,000000000637
420	0,00003405344	0,00000000212	0,000000000866
480	0,00003405280	0,00000000277	0,000000001104
540	0,00003405206	0,00000000350	0,000000001370
600	0,00003405124	0,00000000432	0,000000001665
660	0,00003405034	0,00000000522	0,000000001989
720	0,00003404935	0,00000000621	0,000000002340
840	0,00003404719	0,00000000827	0,000000002960
960	0,00003404453	0,00000001103	0,000000003969
1080	0,00003404159	0,00000001397	0,000000005080
1200	0,00003403833	0,00000001723	0,000000006295
1320	0,00003403471	0,00000002085	0,000000007609
1440	0,00003403082	0,00000002474	0,000000009036
1560	0,00003402649	0,00000002906	0,000000010578
1680	0,00003402187	0,00000003369	0,000000012800
1800	0,00003401691	0,00000003865	0,000000013990
1920	0,00003401166	0,00000004390	0,000000015859
2160	0,00003400006	0,00000005550	0,000000019003
2400	0,00003398720	0,00000006836	0,000000023939
2640	0,00003397305	0,0000000825[illegible]	0,000000029261
2880	0,00003395763	0,00000009793	0,000000034495
3120	0,00003394096	0,00000011462	0,000000040650
3360	0,00003392307	0,00000013249	0,000000047210
3600	0,00003390398	0,00000614153	0,000000053498
3840	0,00003388371	0,00000017185	0,000000060895
4080	0,00003386231	0,00000019379	0,000000068712
4320	0,00003383981	0,00000021575	0,000000076881
4560	0,00003381620	0,00000023936	0,000000085433
4800	0,00003379152	0,00000026404	0,000000094363
5040	0,00003376585	0,00000028971	0,000000103665
5280	0,00003373918	0,00000031638	0,000000113384
5520	0,00003371184	0,00000034372	0,000000123351
5760	0,00003368303	0,00000037256	0,000000133785
6000	0,00003365365	0,00000040191	0,000000136462
6240	0,00003362342	0,00000043214	0,000000147834
6480	0,00003359239	0,00000046317	0,000000159513
6720	0,00003356062	0,00000049494	0,000000171492
6960	0,00003352813	0,00000052743	0,000000183766
7200	0,00003349498	0,00000056056	0,000000196326
7440	0,00003346120	0,00000059436	0,000000209166
7680	0,00003342684	0,00000062872	0,000000222277
7920	0,00003339186	0,00000066370	0,000000235653
8160	0,00003335654	0,00000069902	0,000000249282
8400	0,00003332336	0,00000073220	0,000000263079
8640	0,00003328674	0,00000076882	0,000000277051
8880	0,00003324876	0,00000080682	0,000000291444
9120	0,00003321099	0,00000084457	0,000000306000
9360	0,00003317386	0,00000088170	0,000000320761
9600	0,00003313651	0,00000091905	0,000000335718
9840	0,00003309897	0,00000095659	0,000000350861
10080	0,00003306141	0,00000099415	0,000000366180
10320	0,00003302275	0,00000103281	0,000000381681
10560	0,00003298187	0,00000106969	0,000000397318
10800	0,00003294816	0,00000110742	0,000000413098

OSSERVAZIONI

Rispetto al calcolo ausiliario della form. (*3*) è da notare che i valori di a corrispondono alla metà delle distanze relative, perchè rappresentano il doppio arco di cui a è il seno.

I valori di g e g' sono desunti considerando la luna fra l'*apogeo* ed il *perigeo*, ossia alla distanza media dalla terra; distanza che se con 1 si rappresenti il raggio della terra medesima, emerge

$l = 60.$

La gravità della luna alla sua superficie è

$g = 0,1226;$

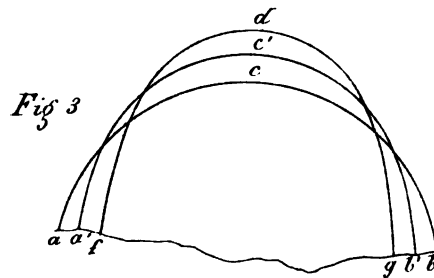
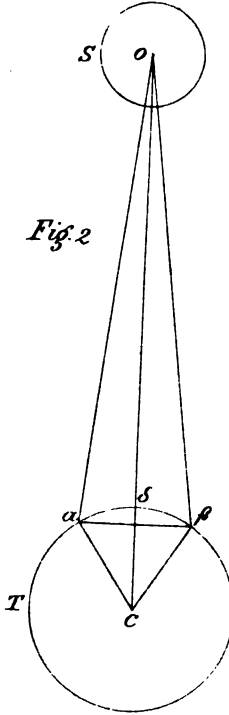
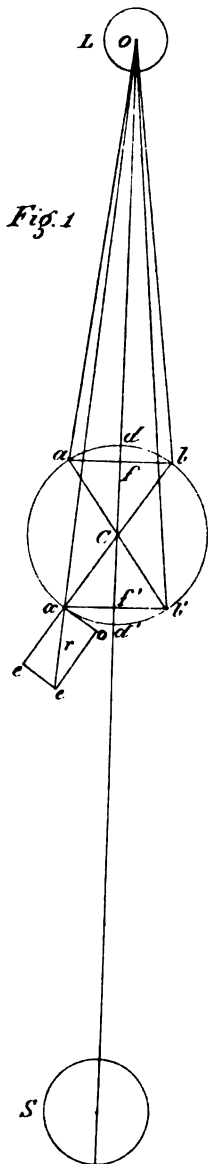
mentre alla superficie terrestre diviene

$\frac{g}{60^2} = 0,00003405556$

Tutte le medie qui registrate si dividono in 3 categorie e son tratte, cominciando naturalmente dalla 1ª distanza o ampiezza marittima di 60 ed impiegando il 1°, 2°, 3°, ... 12° valore di $g - g'$ per la 1ª categoria; il 1°, 3°, 5°, ... 13°, 14°, 15°, 16°, per la 2ª; il 1°, 5°, 9°, 13°, 15°, 17°, ... 23°, 24°, 25°, ... per la 3ª.

Quando la luna agisce al di sotto del nostro orizzonte l'effetto al di sopra si ottiene riducendo $g - g'$ di 1/20 come risulta dàlle formole (*3*) e (*4*).

(*Continua*).

I fenomeni del flusso e riflusso. (Dottor B. Santini)

NOTIZIE

DELLA

SPEDIZIONE ARTICA SVEDESE.

Lettere del sottotenente di vascello G. Bove *intorno alla partenza della* Vega *per i mari polari del nord.*

Carlskrona, 20 giugno 1878.

La *Vega* è uscita dal bacino e sorge sulla rada di Carlskrona. Ancora pochi dettagli, qualche colpo d'ascia qua e là, qualche mano di catrame all'alberatura, ed essa sarà pronta. Essa è là che balla intorno alle sue ancore; svelta, leggiera, impaziente di prendere il mare, ardente di farsi un nome. Speriamo che i suoi ardori, pressochè giovanili, non si raffreddino ai primi soffi dei venti del nord e che ci porti sani, salvi e senza tante pretensioni al di là delle bocche della Lena.

Si è già parlato tanto della *Vega* che altri particolari sembrerebbero superflui. Però maggiori dettagli, a mio credere, non sono mai dannosi . . . . La *Vega* venne costruita a Gothembourg da una società di balenieri collo scopo prefisso d'inviarla nei mari polari per la caccia della balena. Nella costruzione di essa vennero quindi apportate tutte quelle modificazioni che la sua destinazione richiedeva. Si trattava di costruire una nave atta non solo a non cedere all'urto dei ghiacci, ma capace di attaccarli se il bisogno l'avesse richiesto. Perciò oltre all'aver dato a ciascuna parte dell'ossatura dimensioni maggiori di quelle che una nave di egual tonnellaggio avrebbe in condizioni ordinarie richiesto, le parti principali dell'ossatura della nave vennero siffattamente moltiplicate da dare quasi di per loro stesse forma alla nave. Per la costruzione della chiglia, ruota di prua, dritto di poppa, ordinate, ecc , fu scelta la quer-

cia di Scania, quercia robustissima ed una delle migliori che in costruzione si conoscano. Nella formazione delle tavole del fascinme s'impiegò invece la quercia del nord della Scandinavia, la quale, sebbene meno robusta di quella di Scania, ha su di questa il vantaggio d'essere più pieghevole e più elastica. Il fasciame esterno è doppio per tutte le parti vitali della nave. La ruota di prua ed il dritto di poppa vennero rinforzati da controruote e controdritti e massicci di spessezza ragguardevolissima. La *Vega*, quando venne comperata dalla spedizione artica svedese, aveva già fatto quattro viaggi nelle regioni artiche, ed i frutti delle sue spedizioni erano stati così copiosi che non solo con essi si pagò la nave, ma gli armatori intascarono un non piccolo dividendo. Quando la *Vega* venne comperata dalla spedizione essa giaceva da qualche tempo abbandonata nel porto di Gothembourg, da ove venne tolta e condotta a Carlskrona per subirvi quelle riparazioni che richiedeva e per rinforzarla viemaggiormente. Non appena la *Vega* entrò nell'arsenale di Carlskrona si pose subito mano ai lavori . . . .

Si era pensato dapprima di fasciare la nave con lamine di acciaio, per qualche decimetro al disopra ed al disotto della linea di galleggiamento; ma si dovette abbandonare simile idea per la tema di rendere troppo pesante la nave e perchè con detta specie di corazzatura la sua pescagione non divenisse troppo grande, essendo già notevole per l'aggiunzione di una controchiglia. E però i fianchi della *Vega* vennero rinforzati da altre due tavole di fasciame di robustissima quercia. La sola parte che si è rivestita di ferro è la prua. Lungo il tagliamare ed anche su di un tratto di chiglia si fissò dapprima, mediante robustissime chiavarde, una sbarra di ferro, la cui sezione è quella di un segmento di circolo. A questa sbarra vennero sovraposte delle bande di ferro orizzontali le quali abbracciano la sbarra suddetta e il tagliamare e coprono il punto di giunzione (unghie) delle tavole del fasciame esterno con la ruota di prua. La spessezza delle bande di ferro varia tra un centimetro e tre centimetri: a quest'ultima spessezza appartengono le bande che si trovano alla linea di galleggiamento. Anche l'altezza non è eguale per tutte le lamiere; quelle poste nei dintorni della linea d'acqua hanno l'altezza di un decimetro circa; le altre raggiungono l'altezza di trenta ed anche quaranta centimetri. Si è pensato di dare alle lamiere della linea di galleggiamento piccole dimensioni per essere in grado di forgiarle a bordo quando qualcuna di esse venisse portata via dal ghiaccio. Pochissime altre riparazioni richiese l'esterno del bastimento. Nell'interno però fu ben altra cosa. Si dovette disfare tutto l'esistente e dividere nuovamente l'interno della nave a

seconda dello scopo a cui essa è destinata ed in ordine dell'aumentato numero di persone.

Gli alloggi dello stato maggiore e dell'equipaggio si trovano nei due castelli di poppa e di prua. La camera dell'equipaggio è lunga circa sette metri, larga quanto la larghezza della nave alla linea di galleggiamento. Ciascun marinaio ha una cuccetta a sè ed uno stipetto abbastanza grande per conservare i proprii effetti di vestiario. A poppa della camera dell'equipaggio trovansi due quadratini: quello di sinistra è abitato da tre sotto-ufficiali di bordo (due macchinisti ed un nostromo); quello di dritta da due ufficiali o da due del personale scientifico della spedizione. Nel quadratino dei sotto-ufficiali trovasi anche una piccola biblioteca che servirà all'equipaggio durante i mesi di sverno. Le porte d'entrata dei due quadratini danno nella camera di prua, colla quale essi comunicano anche mediante finestrine a grate. In questo modo la stufa e la cucina che servono a riscaldare l'alloggio dell'equipaggio serviranno anche per le cabine degli ufficiali e dei sott'ufficiali che dimorano a prua.

Sotto del castello di poppa trovasi il quadrato degli ufficiali e le cabine per sette di essi. Ad evitare che l'umidità penetri nella camera di poppa furono prese tutte quelle disposizioni e precauzioni che l'esperienza, acquistata ne' moltiplici viaggi polari ha suggerito. La scala fu posta al di fuori del quadrato ed isolata in una cameretta nella quale, prima di entrare nella sala di poppa, si dovranno lasciare gli abiti bagnati od umidi. Da questa cameretta per mezzo d'un piccolo corridoio si entra nel quadrato, nel quale si aprono le porte di tutte le cabine degli ufficiali che vivono a poppa.

Tanto nella camera di poppa quanto in quella dell'equipaggio si è fatto la guerra a tutto ciò che è ferro od altri metalli, i quali lasciati allo scoperto sarebbero fonte di continua umidità; poichè conservando essi una temperatura molto inferiore a quella dell'ambiente in cui si trovano si trasformano in tanti condensatori del vapore che si solleva; vapore prodotto dalla respirazione delle persone accumulate in detto ambiente, dall'essiccamento dei vestiti che non si sono lasciati nella camera d'entrata e sopratutto quelli prodotti dalle vivande calde. Ad evitare questa umidità, fonte qualche volta di gravi malanni, tutti gli oggetti di metallo vennero dapprima coperti da uno strato di feltro e quindi rivestiti di legno dolce ed inzuppato in una specie di catrame. Anche quei tratti delle murate interne del bastimento che corrispondono all'abitato furono fasciate dapprima da uno spesso strato di cartone incatramato, sopra del quale venne disposto un controfasciame formato di leggiere tavole di pino. Però il controfasciame non è a contatto del cartone, tra que-

sto ed il primo venne lasciato uno spazio di alcuni centimetri, nel quale spazio circola l'aria calda, che con la stufa del quadrato si cercherà di mantenere ad una temperatura media di 15° a 16°. La cucina dello stato maggiore trovasi anche sotto del castello di poppa. La macchina e la caldaia occupano quasi un terzo della stiva del bastimento. La macchina è a cilindri verticali (a pistone) sistema *compound*. Benchè non abbia che la forza di 60 cavalli-vapore, tuttavia essa ne potrà sviluppare a tutto vapore circa trecento, i quali imprimono alla nave una velocità media di circa sei miglia all'ora, con un consumo di cinquecento grammi all'ora. La caldaia è cilindrica tubolare a ritorno di fiamma ed è munita di due fornelli. La quantità di carbone che la *Vega* ha imbarcato e che imbarcherà al momento di lasciare Tromsö sarà tale da poter percorrere circa sei mila miglia, vale a dire che la *Vega* è in grado di andare da Tromsö al Kamsyhatka. Si fa però anche assegnamento sopra cento tonnellate di carbone che una nave mercantile, partita al principio del mese corrente, deve avere trasportato alle bocche del Yennissei. Però sopra di questo bastimento non si può fare assegnamento sicuro: si sa quanto la navigazione del mar di Kara sia incerta, specialmente poi per un bastimento a vela... Non tutto il carbone venne messo sciolto a bordo; una gran parte di esso venne stivato entro casse di lamiera, le quali, per essere appoggiate contro le murate della nave e per essere a contatto l' una dell'altra, hanno per effetto di rinforzare i fianchi del bastimento contro le pressioni esterne dei ghiacci. A tale scopo fu anche aumentato il numero dei bagli del ponte inferiore, e nella parte della stiva non occupata dalle casse furono disposti trasversalmente, ed a due metri circa al disopra del paramezzale, alcuni tronchi d'alberi, i quali appoggiano le loro teste contro i fianchi della nave ed in un punto corrispondente ad un' ordinata.

La parte del corridoio compresa tra l'alloggio dello stato maggiore e quello dell' equipaggio servirà per mettervi le provvigioni e tutti gli oggetti di ricambio appartenenti alla nave. Tra questi oggetti di ricambio vi figurano un timone ed un'elica.

L'alberatura della *Vega* si compone di tre alberi, dei quali i due prodieri sono a pennoni ed il terzo a palo secco. Le gabbie sono doppie e giranti secondo il sistema Cuningham. Tanto gli alberi che i pennoni, i sartiami e tutte le manovre correnti sono nuove e vennero provvedute dall'arsenale di Carlskrona. La spedizione è munita di sei imbarcazioni: quattro lancie, una barca a vapore ed un battello. Le lancie ed il battello mi sembrano di costruzione fortissima e rispondenti allo scopo per cui vennero costruite; non potrei dire lo stesso per la barca a va-

pore, la quale parmi un poco debole e poco adattata alle navigazioni che deve compiere. Lo scopo della barca a vapore sarà quello di rischiarare la via del bastimento e sarà impiegata per tutte le escursioni sui fiumi, o lungo i fiordi della costa siberiana.

Lettera del sig. Bove *alla presidenza della società geografica italiana.*

Göteborg, 30 giugno 1878.

Illustrissimo Sig. Presidente,

La *Vega*, su cui ho l'onore di trovarmi, è prossima a salpare di qui per raggiungere Tromsö, ed ivi accompagnata dalla *Lena* dirigersi alle acque di Siberia, e, se Dio vuole, a quelle dello stretto di Behring, compiendo così il gran passaggio nord-est, che è da tre secoli fra i problemi geografici la cui soluzione è desiderata da tutti e da nessuno compita.

Noi lasciammo Carlskrona il 26 corrente, dopo di avere così restaurato completamente, rinforzato nel fasciame e sopratutto nella chiglia la *Vega* e rinnovata l'alberatura. Costruimmo le convenienti cabine prendemmo a bordo i pezzi di necessario ricambio e ci allestimmo alla lunga e difficile navigazione. Di là venimmo a Copenhaghen dove ebbi l'indicibile piacere di abbracciare il presidente fondatore della società italiana, comm. Negri Cristoforo, che io amo e stimo qual padre. E se cosa vi fosse che possa accrescere in me il desiderio di mostrarmi meritevole dell'onore conferitomi era appunto la presenza di tale uomo, che in età senile è venuto da lungi per dirmi addio. Con esso feci visita all'ammiraglio di Steen Bille, presidente della nuova società geografica danese, che ad 84 anni sembra giovane di corpo, e lo è certamente di mente. Molto si parlò con esso del viaggio ch'ei fece, ormai corre mezzo secolo, colla *Galatea* alle Indie, descrivendo nella sua narrazione le isole del Golfo del Bengala, in modo che forse non fu da altri superato di poi. Fu assai cortese con noi anche il regio ministro conte Della Croce, il quale ci accolse alla sua mensa ed ha colla sua signora visitato la *Vega*. Io gli mostrai gli opportuni lavori eseguiti, i metodi d'isolamento del quartiere degli ufficiali dal fasciame esterno della nave, i modi con cui fu rin-

forzata la prora, e la massa veramente enorme delle provvigioni, dei viveri e degli antiscorbutici ricevuti in quel punto a bordo della nave.

Il capitano Palander fu cortesemente all'albergo del comm. Negri, ed invitò lui ed il figlio a passare a bordo della sua nave, da Copenhaghen a Göteborg, ove egli dirigevasi, per colà ricevere a bordo il capo della spedizione, prof. Nordenskiöld, e gli altri membri scientifici della spedizione stessa che dovevano arrivare per terra da Stockholm. Fu accettato l'invito, e durante il viaggio, che fu ottimo per essi e certamente delizioso per me, si fece esperimento di tutti i viveri in conserva destinati indistintamente agli ufficiali ed alla ciurma, e furono trovati, benchè presi senza scelta, nella massa di qualità assolutamente tale, che se la buona nutrizione può impedire lo scorbuto, la spedizione svedese non ne soffrirà come ebbe a soffrirne la spedizione inglese al nord dello stretto di Smith.

Ora siamo qui ancorati nel fiume di Gotha, e stiamo dando il miglior ordine possibile alle tante masse imbarcate, di viveri e lanerie, onde salpare al più presto per Tromsö, ove ci attende l'altra nave la *Lena* la quale ci accompagnerà nelle acque della Siberia. Domani però aspettiamo l'arrivo della commissione scientifica e dopo domani tutti i membri della spedizione, il comm. Negri ed il figlio saranno riuniti ad un banchetto che ci viene preparato dal generoso mecenate della nostra spedizione sig. comm. Dickson. Io sarei in gran timore di dover prender la parola in questa circostanza solenne, ma ho uno scudo a difesa della mia pochezza, perchè il grado e l'età e senza dubbio il merito [illegible] generalmente danno la prima parola al comm. Negri, il quale [illegible] di avere ricevuto anche dalla società geografica italiana, non che da [illegible] private persone e società nostre e straniere, incarico speciale di [illegible] all'atto della partenza i viaggiatori svedesi e me stesso, che appena poteva sperare questa dimostrazione cotanto benevola.

Anche il ministro della marina, comm. De Otter, già valente navigatore artico, comandante della *Sofia*, è arrivato a Göteborg, e devo credere che si troverà al banchetto. Speriamo nell'arrivo di altri geografi svedesi, norvegiani e tedeschi.

Il futuro è nascosto da un velo per tutti, ma io sono confidente in esso. Fin dove le forze fisiche e morali basteranno a me, io procurerò di non essere indegno del tutto della bandiera italiana cui ho l'onore di appartenere. La nave è forte e regge bene al mare, la ciurma è buona e di forme erculee, due ufficiali sono veterani nelle navigazioni artiche, il capitano Palander è benevolo con me e mi affida i lavori idrografici in [illegible] procuro di impiegare tutta l'accuratezza che ho veduto all'opera nei [illegible]

italiani della idrografia dell'Adriatico e del mare Jonio. Le lezioni datemi dal venerato mio maestro comm. Giordano nel viaggio che feci alle Indie sotto gli ordini suoi sono profondamente impresse nella mia mente, come lo sono le istruzioni e consigli che m'ebbi per tre mesi dall' ottimo comm. Negri nella etnologia, nella storia geografica e nell'economia commerciale. Di tutto io faccio tesoro, conserva e annotazione, e spero che gli scritti miei e le dettagliate esperienze che io faccio siano per essere un giorno di qualche diretta utilità all' Italia, quando le circostanze consentano che si spieghi anche nell' artico mare quella bandiera italiana che nei porti del mare del nord ho udito essere da lunghi anni, anzi da lunghissimi, sconosciuta del tutto. Ma fin d' ora mi avvedo che noi possediamo elementi di riuscita e di onore i quali non sono per nulla inferiori a quelli degli altri paesi e che sotto il rapporto del sapere ed anche sotto quello delle spese relative alla costruzione ed all'allestimento delle navi opportune alle navigazioni polari l'Italia può competere con quanto io vedo praticarsi nel nord. Del resto le speciali osservazioni marinaresche su tale argomento vengono da me redatte con tutta diligenza e sottoposte, com'è mio debito, all'esame e giudizio del ministero da cui precisamente dipendo.

Non sono il solo ufficiale straniero a bordo della *Vega;* un tenente della regia marina danese è a bordo con me, ed odo che tosto vi entrerà anche un ufficiale russo. In questo concorso di ufficiali esteri io non iscorgo se non un titolo di più per mostrarmi meritevole di appartenere alla marina italiana.

Certamente incontreremo difficoltà e pericoli, ma abbiamo nobili esempii e nobile scopo. Ciò che veramente sarà doloroso per me sarà di dare l' ultima stretta di mano al presidente fondatore della società italiana ed all' amato suo figlio. Ovunque mi sia possibile io manderò notizia dei fatti alla società ed alla marina.

Col massimo ossequio

Devotissimo servo
GIACOMO BOVE.

Lettera del sig. Bove a S. E. IL MINISTRO DELLA MARINA.

Tromsö, 19 luglio 1878.

Il 4 corrente alle 5 pom. la *Vega* lasciò l'ancoraggio di Gothembourg diretta a Tromsö, ove giunse il giorno 18 alle 3 pom. La nostra partenza da Gothembourg si fece senza rumore alcuno; non più di un centinaio di persone, che il caso aveva condotto alla banchina, assisteva al levar dell'àncora della *Vega*. Solo passando davanti alla cannoniera svedese, la *Gounil*, fummo dai marinai di essa salutati da ripetuti hurrà e qualche augurio di buon viaggio ci fu fatto dall'equipaggio del vapore inglese l'*Orlando* che gettava l'àncora nel mentre che la nostra era alla cubia. Silenziosi, colla speranza nel cuore ed un poco fidenti nelle nostre forze, scendemmo il fiume Gotha, difilando dinanzi ad una doppia fila di bastimenti di commercio, i quali non attendevano che il vento favorevole per abbandonare gli ormeggi e spargere nelle cinque parti del mondo i ricchi prodotti della Svezia.

All'altezza del forte Elsborg lasciammo il piloto. Per un bastimento che approdi per la prima volta a Gothembourg o che da esso per la prima volta ne esca, il piloto è quasi indispensabile; poichè numerose isole, scogli e bassifondi intrigano talmente le bocche del fiume Gotha da renderne il passaggio difficilissimo, non ostante che il governo svedese abbia fatto stabilire sulla costa numerosi punti di riconoscimento e non ostante che ciascun pericolo sia individuato da boe di differente colore o da altro speciale segnale.

Passata l'ultima barriera d'isole che chiudono l'estuario del Gotha dirigemmo a passare cinque o sei miglia al nord del capo Skagens (l'estrema punta settentrionale dell'Yutland) sul quale si trovano due fanali uno di primo ordine a terra e l'altro di quart'ordine e galleggiante ancorato all'estremità N. E. del banco che si stende per due miglia e mezzo circa al nord del suddetto capo. Ad onta però di tutti gli sforzi fatti dal governo danese per iscongiurare i pericoli ed assicurare la navigazione dello Skagerrack e del Cattegat, i naufragii sulla costa settentrionale dell'Yutland sono così frequenti e talmente disastrosi che la grande baia che si estende dal capo Hantolmen alla punta Skagens ha ricevuto il poco confortante nome di *Baia della miseria*. Le correnti piuttosto forti che regnano per la maggior parte dell'anno nello Skagerrack, le dense nebbie che nascon-

dono la bassa ed inospitale costa di Danimarca, le frequenti tempeste da cui questi mari sono visitati, sono causa di tali e tanti naufragii.

A mezzanotte del 4 avvistammo il fanale di Skagens e quasi nel tempo stesso il vento, che già soffiava piuttosto fresco da ovest, si fece talmente forte ed il mare ingrossò di tal maniera che per la poca potenza della nostra macchina ci fu impossibile l'avanzare nella rotta stabilita. Si mise perciò alla vela e colle mure a sinistra dirigemmo al nord. Per tutto il giorno 5 non furono che violenti scrosci di pioggia e colpi di vento così freddo da obbligarci ad indossare gli abiti d'inverno. Solo nella sera essendosi calmato alquanto il vento e raddolcito un poco il mare, potemmo spingere innanzi i fuochi e mettere la prua nuovamente all'ovest. Ma la calma non durò che la notte del 5. Nella mattina del 6 il vento ricominciò più fresco da ovest ed il mare crebbe a dismisura. Alle 11 antim. dello stesso giorno avvistammo la costa di Norvegia sottovento ed ad una trentina di miglia di distanza, non appena assicurata la nostra posizione mediante osservazioni astronomiche, vi dirigemmo sopra per attendere al ridosso di essa che il vento ed il mare ci fossero stati più propizii. Passammo la notte del 6 in vista dei fanali di Cristiansand e di Ryvingen, e nella mattina del 7, accennando il barometro ad un miglioramento di tempo, facemmo rotta per montare il capo Lindanas, che forma la punta più meridionale della Norvegia. Ma in questi mari non bisogna avere cieca fiducia nel barometro; non è raro il caso di vedere il barometro alzarsi smisuratamente e vedersi nel tempo stesso assaliti da colpi di tempesta, tanto più terribili inquantochè giungono inaspettati. Tale fu il nostro caso: fidenti nel barometro altissimo abbandonammo la costa della Norvegia; ma appena allo scoperto di essa trovammo il vento più fresco del giorno precedente ed il mare più tempestoso. Essendo impossibile l'avanzare, il comandante decise di poggiare dapprima a Mandal (piccolo paese posto sulla costa sud della Norvegia) e poi, per mancanza di piano sufficiente, a Cristiansand. Se non che giunti, verso le otto di sera, a poche miglia dal fanale di Oxö, il quale è posto all'entrata della rada di Cristiansand, il vento dall'ovest saltò direttamente all'est; per cui il comandante della *Vega* credendo assicurata la propria navigazione, con una poggiata di 90° riprese la rotta dell'ovest per tentare per la terza volta di montare il capo Lindanas. Ma anche questa terza prova non fu al principio molto fortunata. Il cambiamento di vento che si era effettuato a nostro vantaggio non era dovuto che alla configurazione della costa ed alla vicinanza della grande catena delle Dofrine di cui scorgevamo i picchi nevosi che si perdevano nel nord. Altri bastimenti che con noi correvano in cerca di un rifugio furono anche essi

ingannati da tale cambiamento di tempo; vedendo le loro vele in faccia stettero un momento incerti sul da farsi; ma poi scorgendo noi, battenti bandiera da guerra, poggiare francamente in fil di ruota, si affrettarono a seguire il nostro esempio.

Nella mattina dell'8 dei venti e più bastimenti che avevano abbandonato il ridosso della costa di Norvegia non ne rimanevano presso di noi che quattro o cinque, i quali colle gabbie al basso terzarolo ed il gerlo alle vele maggiori lottavano, come noi, contro un tempo fortunosissimo da nord-ovest. Degli altri bastimenti alcuni si scorgevano ancora all'orizzonte che fuggivano in poppa e ritornavano al ridosso della costa di Norvegia. All'1 pom. ci passò di controbordo un bastimento scarico, talmente sbandato e, tenuto conto del tempo, sì coperto di vele da porci tutti in apprensione; lo tenemmo d'occhio sino a che non scomparve dal campo di vista dei nostri cannocchiali. Si sarebbe detto un bastimento abbandonato; alzammo la nostra bandiera; non alzò la sua; gli domandammo mediante segnale internazionale da ove veniva; non solo non rispose, ma non vedemmo nulla che indicasse che il nostro segnale fosse stato osservato. Se fosse stato di notte, con un bel chiaro di luna, qualcuno avrebbe potuto pensare essere quello il famoso *vascello fantasma;* ma con quei raffiloni che ci piombavano addosso come scariche di artiglierie e con quei colpi di mare che c'innondavano ad ogni momento la coperta, non avevamo nè voglia nè tempo di abbandonarci a considerazioni poetiche. Quello che non tralasciammo di pensare si fu alle tante vite ed alle tante navi affidate a capitani i quali, o per incapacità, o per imprudenza e tante volte mossi da un falso amor proprio, pongono in non cale le une e le altre.

La sera del giorno otto il vento ed il mare calmarono alquanto, ed il primo girò talmente all'ovest da permetterci di far rotta al nord.

Durante il cattivo tempo la *Vega* si comportò benissimo; i movimenti di rollio e di beccheggio erano così dolci che di sotto coperta non si sarebbe mai creduto che essa lottasse contro elementi così infuriati. Ad onta però di tanta dolcezza di movimenti, tutto il personale scientifico della spedizione rimase per quattro giorni completamente ecclissato e non fu che coll'apparire del buon tempo che la nostra tavola si vide al completo.

Disgraziatamente per il sopracarico di carbone e di viveri deve essersi aperto (in modo insignificante però) qualche commento del fasciame esterno, poichè il bastimento, per alcuni giorni dopo del cattivo tempo, fece circa 25 centimetri d'acqua al giorno. Ora però non ne fa più di dieci a dodici e basta un quarto d'ora di pompa per mettere completamente a secco la stiva della nostra nave.

Il 10 la calma ci sorprese all'altezza di Stavanger (villaggio posto a 50 miglia al sud di Bergen) e nel tempo che s'impiegò per accendere e rendere pronta la macchina, le correnti ci spinsero talmente a terra da potere dal ponte della nostra nave distinguere quasi ogni minimo particolare della costa norvegiana. Però il giorno seguente i venti ripresero freschi dal nord e noi fummo nuovamente solleciti a spegnere la macchina (per non fare un inutile consumo di carbone) ed a metterci sui bordi. Dall'incostanza dei venti e sopratutto, credo, dalle controcorrenti (1) che regnano sulla costa meridionale della Norvegia fummo per tre giorni trattenuti sul 62° paralello di latitudine. Nel mentre che si tirava un lungo bordo infuori, per allontanarci dalla costa (causa principale dell'incostanza del vento) e per approfittare della gran corrente del Gulf Stream, sopravvenne un'altra volta la calma, per cui si spinsero i fuochi avanti ed a macchina si diresse ad imboccare il canale delle Loffoden.

La mattina del 15 passammo in mezzo ad una vera flotta di barche pescherecci intente alla pesca delle aringhe, del piccolo e grande merluzzo, dei quali pesci abbondano i numerosi banchi che si distendono dinanzi alla Norvegia per tutta la sua lunghezza dal nord al sud. A giudicare dal lavorlo che osservavamo sùlla coperta d'ogni singola barca, e dai gridi di allegrezza che ci percuotevano l'orecchio quando passavamo accanto a qualcuna di esse, la pesca doveva essere abbondantissima. Il signor Stuxberg, il zoologo della spedizione, desunse da tale ricchezza di pesce la presenza di qualche balena, e ci disse di fare bene attenzione perchè non sarebbe tramontato il sole senzachè uno di questi immensi cetacei non fosse in vista. Venne la sera e già si scherzava sulla profezia del nostro zoologo quando, tutto ad un tratto, da prora a sopravento ed alla distanza di circa quattro miglia, vedemmo alzarsi dalla superficie del mare un immensa colonna d'acqua e subito dopo apparire il dorso di un'immensa balena che dirigevasi verso di noi. Ma accortasi della nostra presenza si diresse al N.O. e poco tempo dopo la perdemmo di vista.

La mattina del 17 entrammo nel canale compreso tra le Loffoden e la terra ferma. A mezzo canale fummo sorpresi da una così densa nebbia da non poter distinguere dalla poppa gli oggetti posti sul castello di prua. Essendo il canale coperto di isolotti e di bassifondi dovemmo mettere in panna ed attendere che la nebbia si fosse dissipata. Ma scomparsa la nebbia fu assai difficile riconoscere la nostra posizione (e chi, tranne i pratici del luogo, lo potrebbe in tale labirinto di scogli e banchi?) e sapere quál

(1) Le controcorrenti del Gulf Stream.

rotta prendere per imboccare lo stretto passaggio di Tjel.... Fortunatamente passarono presso di noi due grandi tartane cariche di legname e che sembravano fare con sicurezza rotta verso il canale che noi cercavamo; quando esse furono ad un miglio circa di distanza noi pôggiammo in fil di ruota e seguendo ogni loro movimento giungemmo al fanale di Stangholmen, il quale è posto all'imboccatura dello stretto di Tjel. In questa circostanza il comandante Palander diede prova di un'abilità marinaresca non comune e ci fece stupire tutti del colpo d'occhio con cui manovrava la *Vega* in mezzo ad una miriade d'isole e di scogli insidiosissimi.

Il canale delle Loffoden è pericoloso non solo a causa dei bassifondi che ne occupano almeno la metà della superficie, ma lo è sopratutto a causa delle correnti fortissime che vi regnano, fra le quali tiene il primo posto il Mael-Stroem, la quale forma presso delle isole Röst ed in certi mesi dell'anno tale un vortice da non lasciare più alcuna speranza alle navi che disgraziatamente si avvicinano troppo ad essa. La corrente del Mael-Stroem è lo spavento dei pescatori delle Loffoden ed hanno ragione di temerla poichè non passa anno che questa terribile corrente non faccia qualche vittima.

Giunti al traverso del fanale di Stangholmen dirigemmo su quello di Hiertholmen al di là del quale non era più prudente avventurarsi nello stretto canale senza di un pratico a bordo. Alzammo perciò la bandiera del piloto; ma non vedendo alcuna barca staccarsi da terra e dirigere alla nostra volta, il comandante si decise a domandare i consigli di uno dei capitani delle due tartane, le quali, alla lor volta, per essere il vento abbonacciato, erano passate nella nostra scia. In ricompensa il nostro comandante si sarebbe obbligato di rimorchiare la tartana sino a Tromsö, per il quale porto essa era diretta. Ma nel mentre che si dava il rimorchio alla tartana venne a bordo un piloto, e noi mollato il cavo di rimorchio dirigemmo a tutta forza tra la doppia catena di montagne in mezzo alle quali si apre lo stretto di Tjel.

Ventiquattro ore dopo ancorammo nella rada di Tromsö. Trovammo all'àncora un buon numero di bastimenti mercantili, due vapori postali ed una moltitudine di barche da pesca. La forma di queste ultime navi è veramente norvegiana e rileva i discendenti delle antiche barche dei pirati, dei dragoni del mare. La prua si eleva al disopra dell'acqua ondulata, come il collo di un serpente, e sulla poppa si eleva un alto castello di legno, che ora serve di rifugio ai marinai durante la tempesta, mentre prima formava come una specie di ridotto nel quale si ritirava l'equipaggio della nave quando i nemici giungevano a saltare sul ponte di essa. Nè le vele nè l'alberatura hanno cambiato di forme. Un solo

albero ed una sola vela formano l'attrezzatura di queste audaci navi che si avventurano per migliaia e migliaia di miglia nell'immenso mare.

Se v'ha città che dimostri quali e quante ricchezze siano nascoste nei flutti dell' oceano questa città è certamente Tromsö. Da ove provengono le sontuose e confortanti case che si specchiano sulle placide acque della baia?.... Dal mare. E da ove uscirono quelle pittoresche villette che fanno corona intorno alla città e che dall'attività dell'uomo circondate di una vegetazione pressochè tropicale fanno dimenticare d'essere al 70° grado di latitudine?.... Dal mare. Ed al mare Tromsö deve tutto poichè essa nulla poteva domandare e nulla poteva avere da queste terre coperte di neve per la maggior parte dell' anno e bruciate dal gelo.

Ora la città è quasi deserta; almeno una metà della popolazione adulta è al mare intenta alla caccia della balena od alla pesca dell'aringa o del merluzzo. È nel mese di marzo che le barche partono per la pesca. Foyn, il celebre cacciatore della balena, ne dà l'esempio e le prime colonne di fumo che s'innalzano dal fumaiuolo del suo vapore sono il segnale della partenza. Nei primi di settembre comincia il ritorno. Non a tutti, è vero, è dato di rivedere la patria; ma quelli che dalla tempesta o dai ghiacci furono risparmiati, gettano l'àncora dinanzi a Tromsö colla coperta a livello dell'acqua, tanto sono carichi.

A Tromsö ci attendevano il prof. Nordenskiöld e la *Lena*, la seconda nave della spedizione. Questa nave appartiene al russo signor Siberiakoff, ed essa ci seguirà sino alle bocche della Lena che rimonterà quindi per mettersi a disposizione dei rappresentanti la casa del sig. Siberiakoff. La *Lena* è un bellissimo vaporino in acciaio, buon camminatore e che sta eccellentemente in mare.

Il prof. Nordenskiöld ha stabilito per domenica mattina la nostra partenza per la Nuova Zembla; però non dirigeremo direttamente sullo stretto di Matotscehkin o su quello di Kara, ma prima faremo scalo ad Hammerfest od a Wardö per riunirci colà a due altri bastimenti che ci debbono accompagnare sino alle bocche del Yennissei. Questi due bastimenti sono il *Fraser* e l'*Express*, il primo completamente a vela, il secondo esclusivamente a vapore. Il *Fraser* è carico di carbone per noi e ci consegnerà il suo carico all'altezza di Porto Dickson; l'*Express* è invece carico di mercanzie diverse colle quali si tenta uno scambio di prodotti colle popolazioni poste nel corso superiore dell'Yennissei.

Prima di lasciare Gothembourg io tenni col comm. Cristoforo Negri intimi e non brevi discorsi su tutte le eventualità che possono colpire la spedizione e prima e dopo il Capo Thelyouskin. Dato il caso, dicevasi, che la spedizione od almeno i componenti suoi raggiungano il Lena e

rimontino questo fiume sino a Yukusk, senza speranza però di procedere col loro legno nell'est, e siano anzi nella necessità di farne l'abbandono, quale sarebbe la via, secondo l'avviso dello stesso comm. Negri, da preferirsi per il mio ritorno? Egli dopo riflessioni mature dichiarò la via più nordica essere difficile, impossibile, e nelle mie circostanze anche inutile; la media ordinaria per Irkusk e Tornsk non rispondente a veruno scopo di scienza, ma praticabile, benchè scabrosa, la via più meridionale lungo il confine russo, chinese e pel Turkestan. Per essa, esponeva il comm. Negri, io potrei raggiungere Oremburgo e Kasan, oppure Astrakan e navigare il mar Caspio ove non fu mai alcun marinaio italiano. Aggiunse non poche considerazioni politiche, commerciali e scientifiche; parlò anche delle relative spese e delle probabilità di successo quando si avesse favore dalle autorità russe. Mi disse poi che il caso era ipotetico e lontano, ma che egli si riservava di richiamare su di questa eventualità l'attenzione del ministero della marina, il quale giudicherebbe e potrebbe all'uopo col mezzo delle autorità imperiali russe farmi avere istruzioni a Yukusk mediante il sotto governatore della Siberia orientale che in molte circostanze provò di essere persona molto colta e benevola ai viaggiatori scientifici.

Lasciando Tromsö entriamo completamente nel campo dell'incognito: il nostro avvenire diventa un problema. Quale ne sarà la soluzione?... Essa non sta nelle nostre mani. Però in qualunque circostanza mi trovi, l'onore del mio paese e l'amore al corpo a cui appartengo mi saranno di guida.

Col massimo rispetto

Dell'E. V.

Devotissimo subordinato

GIACOMO BOVE

Sottotenente di Vascello.

TATTICA NAVALE.

NOTA

DELL'AMMIRAGLIO RANDOLPH RELATIVA ALLA MEMORIA DEL CAP. COLOMB SULLA POTENZA MARITTIMA DELLA GRAN BRETAGNA (1).

La dotta, lucida ed accurata Memoria del capitano Colomb *Sulla potenza marittima della Gran Bretagna* che ha riportato il premio di cotesta regia istituzione, del quale scritto io approvo in generale i principii e gli argomenti che vi si trovano svolti, contiene un passo importante sul *fuoco d' infilata* dove si espongono alcune idee talmente differenti da quelle che io ritengo per vere da farmi sentire il dovere di elevare la mia voce per protestare, subordinatamente sì, ma sollecitamente, prima cioè che le idee messe fuori dallo scrittore di detta Memoria si facciano strada nel pubblico; e tanto più sentomi spronato a ciò fare in quanto che in nessun riassunto delle discussioni che hanno avuto luogo intorno a quello scritto leggo che siasi fatto qualche osservazione su tale argomento.

---

(1) È dall'*Army and Navy Gazette* del 27 luglio ultimo che riproduciamo questa nota diretta dall' Ammiraglio Randolph al presidente del consiglio della regia istituzione dei servizii uniti, relativa alla memoria premiata del cap. Colomb, della quale i nostri lettori ebbero la traduzione nel fascicolo recente di luglio-agosto.

La nota inviata al presidente del suddetto consiglio era accompagnata da alcuni disegni, che non fu dato di pubblicare all'*Army and Navy Gazette*. Questo giornale dice però che il lettore li può da sè stesso facilmente schizzare, e si capisce trattandosi di lettore ufficiale di marina inglese. Noi abbiamo dovuto ricorrere all'interpretazione, specialmente nello assegnare i numeri alle navi e, salvo errore, ci è parso che i due schizzi qui uniti possano rispondere all'intenzione dell'autore della nota.

LA DIREZIONE.

Nella Memoria è detto: « Mi sorprende il sentire continuamente agitarsi la quistione se sia più importante il fuoco d'inflata o il fuoco di fianco; » e più oltre: « In tale stato di cose io non dubito affatto di sostenere l'abolizione del fuoco da prora. » Lo stato di cose poi accennato dallo scrittore sarebbe costituito dalle seguenti circostanze: 1° che un' azione di prua debba dentro lo spazio di pochi minuti diventare azione di fianco; 2° che il fuoco di fianco possa sempre avere una maggior potenza che il fuoco di prua; 3° che dei tiri fatti da prua si perda il 26 per cento, mentre soltanto il 16 per cento si perderebbe coi tiri di fianco; 4° che lo sviluppo dato ai fuochi d' infilata sarebbe stato prodotto da un procedimento storico e da certe cause occasionali, come le ruote a palette, ecc., ma non si fonderebbe sopra una ragione intrinseca; 5° che anche i sostenitori delle torri girevoli avrebbero cessato d'insistere sul vantaggio dei fuochi circolari, essendo tanto agevole far girare la nave quanto la torre. L'autore dice altresì di non aver mai sentito addurre verun serio argomento in favore del fuoco da prua; ma io, mentre non ho la pretensione di esporre alcun che di nuovo, mi lusingo peraltro che gli argomenti di cui farò qui uso in favore del fuoco da prora potranno essere considerati tanto serii da meritare di essere presi in esame da cotesta regia istituzione, come ne fo preghiera. E prima di ogni altra cosa dichiaro che invece di stupirmi che si faccia quistione intorno all'importanza relativa del fuoco da prora e di quello di fianco sarei disposto a decidermi senza esitazione a favore del primo, ove potessi dargli lo stesso sviluppo che si può dare all'altro; ma perchè non si può fare a meno di aver la differenza che ora esiste nello sviluppo di quei due fuochi, fintanto che non siasi avverata la preconizzata adozione delle navi circolari, o quasi circolari, non iscorgo in ciò una sufficiente ragione per dover abbandonare quel tanto che può ottenersi nella potenza del fuoco da prora ed anzi per doverlo del tutto sopprimere. Io non ammetto che un'azione combattuta sotto vapore debba necessariamente diventare un' azione di fianco nel termine di pochi minuti, ed ho fiducia di riuscire a dimostrare non solo questo, ma altresì che in qualsivoglia modo ciò possa accadere, il vantaggio del fuoco da prora sarebbe pur sempre tale da giustificare per lo meno la minor potenza data al fuoco di fianco nell'*Invincible* a confronto di quella che si avrebbe con l'*Outrageous*.

Io mi propongo di seguire lo scrittore della citata Memoria mantenendo il paragone da lui istituito tra le due navi; soltanto cambierò, per ragione di convenienza, il nome di *Invincible* in quello più modesto di *Vincible*. Premetto poi di limitarmi strettamente alla quistione di

cui qui si tratta, e di non occuparmi menomamente per ora degli altri punti, supponendo che tutti gli altri miglioramenti e accomodamenti proposti per l'*Outrageous* possano adottarsi nel *Vincible*, compreso lo stesso calibro dei cannoni della batteria, ed escludendo soltanto la necessità di un peso addizionale di 100 tonnellate nella corazzatura per difendere il fuoco di prua; su di che osserverò di volo come, ammessa anche cosiffatta necessità, rimarrebbe tuttavia da vedersi se il vantaggio che se ne avrebbe valesse l'impiego di un tal peso, o se non convenisse meglio rinunziare al detto vantaggio. Quanto poi al disporre in batteria laterale nell'*Outrageous* sei cannoni con un campo di mira di otto quarte, secondo l'autore, è egli ben certo che se ne avrebbe quella così grande superiorità da lui vantata di fronte ai cinque cannoni del *Vincible*, uno dei quali spazza dal traverso fino in direzione della prua e l'altro dal traverso fino in direzione della poppa?

Caso I. — Suppongansi le due navi defilanti a controbordo. In questo caso il fuoco della *O.* (quind' innanzi indicheremo ciascuna nave con la sola iniziale) avrà il vantaggio di un pezzo di più, vantaggio che sarà anche più considerevole supponendo che il fuoco sia simultaneo-concentrato; ma per questa sola condizione o fase di combattimento in cui il fuoco della *O.* riuscirebbe superiore, hannovene molte altre in cui il vantaggio maggiore si ha con la disposizione dei pezzi come nella *V.*, ed io mi lusingo poter dimostrare che sarebbe altrettanto impossibile per la nave *O.* il riuscire a forzare l'avversaria ad un continuo combattimento di fianco quanto il capitano Colomb dice essere per la nave *V.* il combattere continuamente con la prora. Ma anche nel caso presente delle scariche di fianco havvi molto da osservare contro il vantaggio che teoricamente spetterebbe alla *O.* Non mi fermerò sulla possibilità che la nave *V.* ha di cominciare il fuoco da lontano nel correre incontro all'avversaria, volendo io parlare soltanto del suo fuoco circolare, quantunque la medesima abbia tutta la probabilità di fare un maggior numero di tiri, farò però notare a favore della stessa nave *V.* il gran vantaggio di poter tirare per prima. Voglio bensì ammettere che il capocannoniere della *O.* abbia nervi d'acciaio e la maggior possibile sicurezza di mira, ma senza fallo il suo organo visivo sarà soggetto alle condizioni umane, epperò è assai probabile che troverassi impedito notevolmente dal fumo dei pezzi, e per quanto voglia supporsi che quest' inconveniente non raggiunga il massimo grado, tuttavia non potrà negarsi che i cinque tiri fatti ad intervalli dai pezzi della nave *V.* non abbiano, in grazia per l'appunto del maggior agio che siffatti intervalli offrono per la loro mira, molta probabilità di eguagliare in efficacia i tiri dei pezzi della nave *O.* Che se poi questa invece dei

fuochi simultanei faccia uso del fuoco a volontà, il vantaggio della *V.* sarà anche maggiore. Continuiamo. Dopo il defilamento la nave *O.* nell' intento di costringere l'altra ad un'azione di fianco, accosterà l'avversaria di poppa, e supponendo che questa faccia lo stesso, le due navi si porranno a fare delle evoluzioni circolari l'una sull'altra Ora durante una tal manovra la nave *V.* troverassi esposta al fuoco della *O.* soltanto lungo una metà del circolo descritto, mentr'essa invece potrà colpire l'altra lungo l' intiero sviluppo del medesimo. In conclusione però dovrà ammettersi che lo scopo della evoluzione, almeno per la *V.*, non sarà già quello di fare un duello d'artiglieria, ma bensì di riuscire a dare un colpo di rostro. La nave *V.* pertanto potrebbe, dopo scaricata la sua flancata, *rallentare* le macchine, allargarsi dalla *O.*, *fermare*, scaricare una seconda flancata, e derivando da poppa, se fosse necessario, prendere l'abrivo per urtare, continuando sempre a far fuoco da prua. La medesima potrebbe ricevere una seconda flancata, ma l'effetto di questi tiri di seconda carica sopra la parte più stretta della *V.* non potrebb'essere grande. Che se la nave *O.* volesse tentare a sua volta la stessa manovra, si troverebbe relativamente all'avversaria in condizione molto svantaggiosa.

Caso II. — Supponiamo ora che la nave *O.* presenti decisamente il fianco all' attacco della *V.* nel qual caso il cap. Colomb dice che « pericolo mortale per quella esisterebbe soltanto quando il nemico le fosse molto vicino. » Alla distanza di 700 o di 800 *yards* la nave *V.* scaglia due proietti in pieno sulla *O.* dalla quale riceve un'intiera bordata, il cui effetto peraltro sarà probabilmente reso alquanto frustraneo, e nella mira e nella portata, dal fumo e dall'avanzarsi della nave *V.* La nave *O.* o s'indugi di più per fare nuovi tiri, o si muova girando verso l'avversaria, sarà sempre urtata. Se prenderà caccia, la nave *V.* potrà attaccarla impunemente, e se avanzerà, l'avversaria o continuerà a correrle sopra, o la incrocerà passandole da poppa e cannoneggiandola d'inflata. Facciasi poi il caso opposto supponendo che la *V.* riceva l'attacco della *O.*; il fuoco di questa nell'avanzarsi non potrà recar danno all'altra, la quale dopo scaricata una flancata potrà benissimo prender caccia sostenendo con vantaggio il fuoco in ritirata. Questo ci porta a parlare del combattimento in caccia.

Caso III. — In tale ipotesi, *caeteris paribus*, nessuna delle due navi può raggiungere l'altra se questa non sia smantellata e non voglia accettar battaglia. In tal caso il vantaggio del fuoco d' inflata non può essere dubbio fino al punto in cui la nave che dà caccia, che supponiamo essere la *O.*, si trovi dentro le quattro quarte dalla *V.* la quale fino a quel momento avrà continuato impunemente il suo fuoco da poppa. Se allora

la *V.* si lascerà improvvisamente andare in deriva, rallentando la macchina e fors'anche fermandola, la *O.* passerà oltre scaricando una fiancata che colpirà la *V.* sulla prora o lì presso; la *V.* cambia quindi la barra e mette la prua sul nemico con grande probabilità di urtarlo ove questo si rivolga verso di lei. Se la nave *O.* manovrerà altrimenti, allora il caso si rovescia e la *O.* da cacciatore diventa cacciato, condizione favorevolissima per la *V.* che potrà continuare a battere l'avversaria in poppa, ed io non vedo come la *O.* potrebbe forzarla ad un combattimento di fianco senza correre rischio di esserne urtata. La *O.* poi non potrebbe avere alcun vantaggio nell'eseguire la manovra qui sopra descritta per la *V.*; che se questa seconda nave fosse tanto audace da raggiungere la *O* dentro una quarta, dando con ciò agio a questa seconda di scaricarle addosso una fiancata, il danno che in tal caso ne verrebbe alla *V.* potrebbe mai paragonarsi a quello sofferto dalla *O.* nella precedente fase del combattimento?

Caso IV. — Supponiamo più navi del tipo *O.* opposte ad altrettante navi del tipo *V.* delle quali ciascuna cercherà senza dubbio di tenersi nel campo dentro cui non possa essere offesa dall'avversaria, e veggasi da qual parte starebbe il vantaggio. E qui trovo opportuno rilevare la proposizione già citata, che sia tanto agevole far girare la nave quanto la torre, imperocchè oso affermare che in nove casi su dieci la girata della nave non è nè eseguibile nè desiderabile, come cioè nel caso presente, così non lo sarebbe in ordine di squadra, o in vicinanza di acque poco profonde, o facendo corsa con grossa marea, o con brezza, o quando fosse necessario, ed anche soltanto utile, lo avanzarsi, o trovandosi alla fonda, o in presenza di torpedini semoventi.

Caso V. — Abbiasi ora da forzare il passo di un canale fortificato La superiorità del fuoco di fianco della *O.* potrebbe mai in tal caso uguagliare l'effetto del fuoco da prua della *V.*? La nave *V.* nell'avvicinarsi al forte più foraneo, che senza dubbio sarebbe situato su di una punta, potrebbe, tenendosi o no sulle àncore, controbatterlo e fors'anco ridurlo al silenzio prima di tentare l'ingresso nel canale. Lungo il canale poi, il fuoco de'suoi fianchi avrebbe, è vero, un effetto molto inferiore a quello che sarebbe prodotto contro le opere di terra e di muratura dal fuoco di fianco della *O.*, ma la nave *V.* avrebbe però il vantaggio, dopo oltrepassato il forte, di poterlo infilare col suo fuoco di poppa e agevolare così l'ingresso nel canale alle navi compagne La nave *O.* non potrebbe ottenere lo stesso effetto senza fare delle accostate, manovra sempre incomoda che è cagione di ritardo e spesso anche ineseguibile.

Caso VI. — Sia ora una squadra di sei navi dell'un tipo opposta ad

altrettante dell'altro. Le navi *O.* facendo assegnamento sui loro fuochi di fianco si preparano a ricevere l'attacco delle navi *V.* (fig. 1) ordinandosi in colonna di due divisioni allineate a dente una nave dietro l'altra alla distanza di due o tre gomene, presentando il fianco destro al nemico. La squadra *V.* si avanza su due file di prua all'altra governando per urtare l'avanguardia del nemico. Alla distanza di 1000 ad 800 *yards* le due navi capifila aprono il fuoco con uno o due tiri per ciascuna onde impedire la vista al nemico e cuoprire l'attacco. Ad un segnale preventivamente convenuto il n. 4 della squadra *V.* cambia leggermente la rotta, il n. 5 lo segue in guisa da incrociare da prua o da poppa il n. 3 della squadra *O.* scaricandogli una fiancata ed entrambi vanno a serrarsi addosso al n. 6 della *O.* Quindi il n. 6 della squadra *V.* recasi ad attaccare il n. 3 della *O.* nel tempo stesso che i numeri 1 e 2 della *V.* incrociando il n. 2 della *O.* vanno a serrarsi contro il n. 5 della medesima, e il n. 3 *V.* attacca il n. 2 *O.* Da ciò risulta senz'altro che nel termine di una mezz'ora resterebbero inattaccati soltanto i numeri 1 e 4 della squadra *O.* Probabilissimamente questa manovra riuscirebbe in pratica come nella teoria, ma qui non trattasi di ciò, come neppure trattasi di vedere se, rovesciate le parti, la squadra *V.* disponendosi nello stesso modo come la *O.* si troverebbe o no in condizioni migliori per sostenere un attacco simile, giacchè le navi della *V.* non facendo lo stesso assegnamento come le avversarie sulla superiorità del fuoco di fianco, non è probabile che volessero esporvisi.

Supponiamo ora che la squadra *O.* preferisca di ricevere il nemico colla prora invece che col fianco, ma su due linee come nella precedente ipotesi, una nave dietro l'altra. La squadra *V.* (fig. 2) corre all' attacco egualmente su due file, ma a dente, cioè con la divisione di destra un poco più avanzata della sinistra. Fatto il primo tiro dalla capofila, la squadra allarga alquanto le sue linee onde permettere alla *O.* di passare fra di esse; allora, secondochè sarà stato preventivamente convenuto, la nave *V.* 1 incrociando la *O.* 4 va ad attaccare la *O.* 5; la *V.* 2 girando la sua capofila attacca la *O.* 6, e la *V.* 3 corre ad aiutare la *V.* 1 nel combattere la *O.* 5, ovvero si reca a dare l' ultimo colpo alla *O.* 6 già alle prese colla *V.* 2. Nello stesso tempo la divisione di sinistra avrà attaccato la destra della squadra *O.* con lo stesso ordine. Ora qui non è il caso di vedere se questi due ordinamenti di attacco e di difesa siano i migliori possibili, od anche se siano buoni, ma soltanto se con essi, o con qualsivoglia altro da immaginarsi, la squadra *O.* possa ritrarre dal suo fuoco di fianco un vantaggio tale da compensarla della mancanza del fuoco di prora. Posto ciò, io sostengo che nella seconda ipotesi le due navi *O.* 3 ed *O.* 6, in teoria, e probabilmente altresì in pratica, sarebbero distrutte

senza aver modo di fare una sola scarica con le loro batterie di fianco; che le due *O.* 2 ed *O.* 5 scaricherebbero ciascuna una sola bordata contro le due nemiche che le incrocerebbero, e ciò dopo essere già state alle prese con un'altra nave e con la probabilità per di più di dover sostenere ciascuna un ulteriore attacco, rispettivamente cioè dalle navi *V.* 6 e *V.* 3. La *O.* 1 riceverebbe sei bordate di prima scarica, alle quali potrebbe bensì rispondere con altrettante, ma quattro di queste sarebbero di seconda scarica e perciò coi pezzi ricaricati in fretta e puntati con qualche confusione. La *O.* 4 si troverebbe in miglior condizione, potendo scaricare sei fiancate come la *O.* 1 e ricevendone forse soltanto tre, giacchè la divisione *V.* di sinistra dopo fatta una scarica contro la *O.* 1, non potrebbe aver agio di farne un'altra con efficacia.

Quanto alla prima ipotesi (fig. 1) sostengo che ove le *V.* 4 e *V.* 5 incrocino ambedue da poppa la *O.* 3, e le due *V.* 1 e *V.* 2 egualmente da poppa la *O.*2, nè l'una nè l'altra delle due navi della squadra *O.* potrebbero fare una scarica con le loro batterie di fianco, nel tempo stesso che le loro quattro compagne correrebbero rischio di essere distrutte. Che se invece le suddette navi della squadra *V.* incrociassero da prua rispettivamente le stesse *O.* 3 ed *O.* 2, in tal caso la nave *O.* 6 non potrebbe fare una sola scarica e la *O.* 5 potrebbe bensì tirare una fiancata contro le *V.* 4 e *V.* 5, ma non contro le due da cui sarebbe assalita. La *O.* 4 potrebbe eseguire una scarica e forse anche due contro le *V.* 1 e *V.* 2, ma la *O.* 1 non potrebbe farne veruna di qualche efficacia.

Ma per non essere troppo assoluto voglio supporre che, nella seconda ipotesi, a motivo della velocità delle due squadre, o per qualsiasi altra cagione, l'attacco della squadra *V.* non riesca ad arrestare la squadra *O.* e riceva nell'incrociarla tutte le sue fiancate in pieno. Dopo ciò, in seguito a preventivo comando da potersi sempre eseguire dopo il primo scontro, le navi della *V.* riordinano le loro linee in senso inverso, il più sollecitamente possibile girando al difuori, e poichè erano già sino da prima più distanti tra loro di quel che lo fossero le avversarie, si troveranno anche più separate in questa seconda fase del combattimento che nella prima; quindi ritornando all'attacco le navi di coda si troveranno in posizione obliqua, che è la più vantaggiosa per rinnovare l'assalto mantenendo il fuoco di prua in qualunque modo manovri il nemico, il quale tuttavia non può essere che a questo punto non si trovi alquanto disordinato.

Pel caso poi di una disorganizzazione reciproca e di tentativo di fuga per parte di qualche nave, l'immenso vantaggio del fuoco di prua non può essere menomamente posto in dubbio, e quanto ai proietti esplodenti

durante la mischia, ben inteso allorchè non si frappongano navi amiche io credo fermamente che le navi armate con fuoco circolare possano adoperarne in quantità doppia a confronto delle navi che hanno il campo di mira dei loro pezzi limitato alla metà della rosa. Non credo poi che i tiri dei dodici pezzi della *O.* riuniti in batteria possano offrire tante combinazioni favorevoli quante lo possono i dieci pezzi della *V.* in grazia della maggiore apertura del loro campo di mira e delle loro diverse elevazioni sul livello dell'acqua. Aggiungasi che le navi *V.* avendo per iscopo di dare un urto, si sforzeranno di mantenere continuamente la prua nella direzione a ciò più opportuna, con il che offriranno ai tiri del nemico la minor possibile superficie di bersaglio, laddove le navi *O.* o dovranno presentare la più grande, ovvero sacrificare l'efficacia del loro fuoco.

Se poi vorrà farmisi osservare che la *O.* possiede tutt' intorno un armamento indifeso abbastanza formidabile come barricata trasversale in coperta, risponderò che lo stesso può averlo la nave *V*, e che per raggiungere le navi che tentassero sfuggire, l'importanza dei pezzi a lunga portata è indiscutibile.

Caso VII. — La squadra *O.* riceva l'attacco disposta in ordine duplice, cioè in linea di prora e in linea di fianco. La squadra *V.* potrà attaccarla con lo stesso ordine detto di sopra, senza offrire alcun agio alla *O.* di far uso del suo fuoco di fianco, eccettochè con una o due delle navi più avanzate.

Caso VIII. — Suppongasi che la squadra *O.* si avanzi in una sola linea di prua contro la squadra *V.*; questa la riceverà ordinata su due linee come nel caso precedente e manovrerà in modo da far passare il nemico nel mezzo con l'intendimento di serrarsi addosso alle sue navi del centro e della retroguardia. Ma facciasi il caso migliore per la *O.* e suppongasi che eludendo la manovra della squadra avversaria, riesca a serrarsi addosso ad una delle due linee di questa. La *V.* lascia allora indietro la linea attaccata e girando al momento opportuno carica il nemico. Una divisione della *V.* avrà ricevuto tutte le bordate della *O.*, ma l'altra divisione è quasi sicuro che riuscirà a produrre la desiderata confusione nella fila della *O.* e a liberare la prima, la quale potrà, invertendo la direzione delle sue navi, correre in aiuto delle compagne per completare la distruzione delle nemiche, almeno di quelle già attaccate. Questa del caso presente sembrami tra tutte le possibili combinazioni la più vantaggiosa alla disposizione sui fianchi del fuoco delle navi *O.*; ma un tal vantaggio è limitato alla prima scarica, giacchè dopo questa, come credo di aver dimostrato, il combattimento diventerebbe una mischia.

Gruppi. — Molti uffiziali annettono una grande importanza a questa

formazione tattica e l'ammiragliato l'ha compresa nelle evoluzioni di squadra. Il suo valore peraltro consiste principalmente nel procacciare un campo di tiro, da prua, da poppa, o di fianco, sgombro da navi amiche. Vedesi da ciò come un tal vantaggio troverebbesi neutralizzato per le navi che non avessero artiglierie potenti a prua.

Passo ora all'obiezione fatta contro il fuoco di prua fondandosi sull'assertiva che con esso si perda il 26 per cento dei tiri, mentre col fuoco di fianco si perderebbe soltanto il 16 per cento. Senza dubbio la poca giustezza del tiro, causata dallo sbandare ed anche più dal beccheggio della nave, è un inconveniente sensibilissimo quando si tratti di colpire un bersaglio ristretto, ma secondo me non è di grande importanza allorchè si ha da colpire una nave nel corpo, se non dentro la superficie coperta dalla corazzatura. Io ho veduto bombardare una città fortificata situata dentro la foce di un fiume protetta da uno scanno, dal quale la corrente esciva con tal forza da impedire alla nave di presentarle il fianco perchè altrimenti il rollio non le avrebbe permesso forse neppure di poter tenere i pezzi in batteria. Del resto lungo quasi tutte le coste, ma specialmente lungo quelle dell'Atlantico il più delle volte riesce impossibile lo accostarsi di fianco senza esporsi ad un rollio che sconcerterebbe seriamente il tiro dei pezzi anche sopra una nave stabile come l'*Outrageous*, la quale dovendo operare in tale posizione si troverebbe impacciata per non avere qualche pezzo di grossa portata a prua od a poppa.

Finalmente consideriamo il caso di un attacco sopra una nave od una squadra sorpresa alla fonda, come ad Abukir e a Navarino. In tali circostanze l'azione oggi sarebbe forse decisa dal rostro o dalla torpedine, ed allora a nulla varrebbe il fuoco di fianco, ma io non dubito menomamente che in molti casi quello di prua avrebbe grandissima importanza, vuoi per l'attacco, vuoi per la difesa. Prendasi ad esempio un porto angusto come Port-Mahon, una corrente rapida come quella del Tago, una entrata tortuosa come quelle della Coruña e di Bermuda, un luogo aperto come la baia di Besika, o ad imbuto come il Ferrol, una doppia entrata come a Vigo, e tanto supponendo di trovarsi fuori quanto dentro, ma in presenza del nemico, veggasi se sarebbe cosa saggia privarsi di una tale risorsa.

Io mi lusingo di aver detto abbastanza in sostegno del fuoco di prua per indurre quelli che non avendo idee ben fisse sopra tal soggetto sarebbero in procinto di rendersi alla forza degli argomenti generali adoperati dal cap. Colomb con tanto ardore e fermezza a riflettere alquanto prima di adottare quella che io chiamo, senza la minima intenzione di

recare offesa all' autore, la sua eresia di volere abolire il grosso e difeso armamento di prora. È fuori di dubbio che a motivo dellè tanto mutate condizioni della guerra marittima poco possiamo guidarci sugli esempii delle guerre passate, ma dobbiamo tuttavia osservare con lo stesso autore che i fuochi in caccia e in ritirata sono stati sempre considerati come un' utile appendice all' armamento delle navi; egli aggiunge che come tali potrebbero continuare ad esistere, ma io vado più in là ed oso emettere l' idea che tutti i cambiamenti apportati tanto alle condizioni dell' attacco che a quelle della difesa dal vapore, dalla corazza, ecc., tendono tutti a far diventare le suaccennate *appendici* non soltanto utili, ma indispensabili. Anche ai tempi in cui un comandante, secondo le migliori autorità, reputavasi avere completamente adempito al suo dovere quando fosse riuscito ad accostare la sua nave bordo a bordo alla nemica, le battaglie navali non erano decise dalla superiorità del fuoco di fianco, nè la guerra d' America può offrirci alcun valevole esempio in contrario, giacchè non soltanto in essa verificossi sempre un' immensa sproporzione, ma le navi battute furono sempre quelle che ebbero equipaggi pessimi e male addestrati; l' abilità nel maneggio dell' artiglieria contò sempre molto, la differenza anche notevole nell' armamento, poco. Attitudine superiore alle manovre marinaresche, decisione nelle risoluzioni, prontezza e fecondità di risorse nei momenti critici, ecco le qualità che hanno sempre prevalso e che, a mio credere, continueranno a prevalere nelle battaglie navali, pur attribuendo una maggiore importanza che in passato all' uso dell' artiglieria.

Prima di concludere spero mi sarà permesso aggiungere qualche lieve osservazione intorno a due altri punti svolti dal cap. Colomb, cioè la potenza velica com' egli la vorrebbe limitata su tutte le navi da guerra, e la economia della spesa. — Egli dice: « L' area della potenza velica può esprimersi in funzione di tanti cavalli per una data pressione di vento, » ed assicura come cosa certissima che riducendo della metà la detta area non troverebbesi ridotta d' altrettanto l' efficacia dell' aiuto per parte del vento. Senza dubbio ciò dovrà esser chiarito, giacchè non si può intendere che l' elevazione del centro di sforzo non debba avere importanza, che cioè con vento fresco una vela di gabbia terzaruolata non offra un aiuto più efficace che una vela di cappa della stessa superficie, o che con vento leggiero si abbia lo stesso aiuto allargando un controvelaccio ad un pennone basso come ad uno alto. Non so che quantità di tela l' autore intenda spiegare con le sue quattro vele triangolari (*leg of mutton sails*), ma sono sicuro che l' effetto ne sarebbe non solo una diminuzione di molto più che la metà della potenza velica, ma la sop-

Tuttica Navale. Nota dell'Ammiraglio Randolf

Navi O ....

Navi V ....

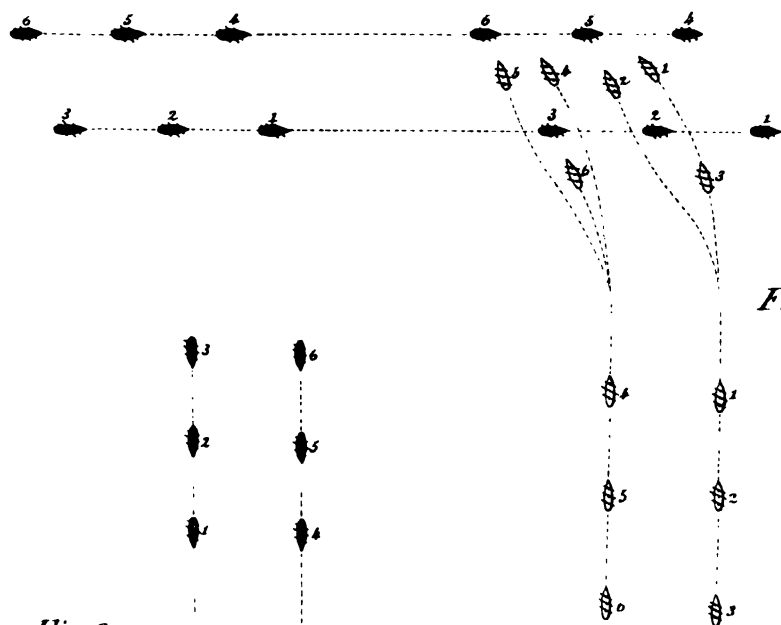
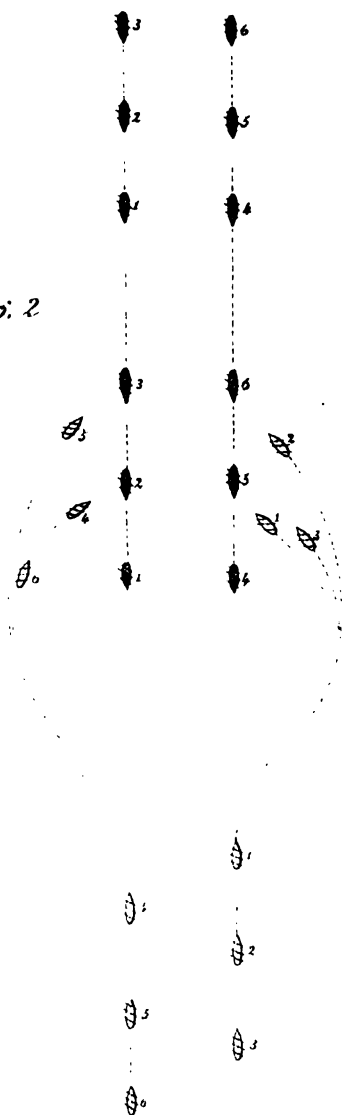



Fig. 1

Fig. 2

pressione quasi completa di essa potenza, il cui aiuto si restringerebbe tutto a procurare una qualche economia nel consumo del combustibile. Quanto poi al concetto di considerare la efficacia di una nave da guerra subordinatamente al suo costo, confesso di non intenderlo, giacchè se sussista il bisogno di avere una nave dotata di tutti i perfezionamenti suggeriti dalla scienza onde poter battere un dato nemico, e qualora ne vada di mezzo la vita della nazione, non sarà certamente cosa saggia contare gli scellini, ma lo sarà invece spendere quanto occorra. Voglio bensì ammettere che per gli ordinarii servizii in tempo di pace debba cercarsi ogni possibile economia, ma fintantochè ci vediamo eriger contro i *Dandolo*, i *Pietro il Grande* e i *König Wilhelms*, ecc., credo che debbansi da noi costruire navi eguali, se non superiori, qualunque abbia da esserne la spesa. Così pure non credo che possa interamente seguirsi l'attraente semplicità proposta dall'autore nella classificazione delle navi, nè che un tipo uniforme, per quanto fosse adattato alle condizioni dell'oggi, corrisponderebbe egualmente bene a quelle di domani, a motivo del continuo progredire delle invenzioni e delle industrie, sebbene peraltro questo vantaggio dell'uniformità sia sempre d'aversi in mira fin dove è possibile raggiungerla. — Io spero che le valevoli idee poste innanzi dall'autore su questi e su molti altri argomenti saranno profondamente discusse, come lo meritano, ed ho fiducia che tutta la marineria sarà unanime nel professar gratitudine al cap. Colomb pel suo eccellente lavoro.

(*Traduzione di* G. Barlocci).

LAKE WENERN
L. WETTERN
BALTIC SEA
Mælar Lake
Hielmar L.
Bravikken
Gotha R.
STOCKHOLM
Upsala
Sigtuna
Enköping
Westerås
Köping
Arboga
Sala
Uttersberg
Lindesberg
Nora
Frövi
Dylta
Orebro
Christinehamn
Sjöandan
Karlskoga
Degerfors
Karlstad
Askersund
Laxa
Hallsberg
Pålsboda
Katrineholm
Malmköping
Sparreholm
Gnesta
Södertelge
Canal
Hörningsholm
Tullgarn
Nykoping
Norrköping
Söderköping
Linköping
Roxen
Boren
Motala
Wadstena
Skenninge
Omberg
Carlsborg
L. Viken
Hjo
Mariestad
Lidköping
Kinnekulle
Skofde
Skara
Stenstorp
Falköping
Herrljunga
Grolanda
Alingsas
Boros
Ulricehamn
Jönköping
Nassjö
Eksjö
Grenna
Mjölby
Westerwik
Oskarshamn
Uddevalla
Wenersborg
Trollhätten Falls
Hunneberg
Halleberg
Lilla Edet
Strom
Bohus
Kongelf
GOTHENBURG
Bromo
Sjötorp
Hajstorp
Töreboda
Jonsboda
Tatorp
Forsvik
Vanas P.
Lecko
Kallandsö
Ferrovie
Strade Regie
Canale di Gotha
Scala in miglia Inglesi
0 10 20 30 40 50
N
E
S
O

APPUNTI DI VIAGGIO

DEL SOTTOTENENTE DI VASCELLO

G. BOVE.

Il sig. Bove, inviandoci dalla Svezia il seguente brano del suo giornale particolare per la *Rivista Marittima*, ci prega di avvertire i lettori che egli in ciò non fu mosso da altro pensiero che da quello solo di ricordarsi ai colleghi della règia marina. Noi pubblichiamo di buon grado questi appunti del sig. Bove sicuri di far cosa grata non solamente ai suoi e' nostri colleghi, ma a tutti i nostri lettori.

Il 28 febbraio giunsi a Copenaghen. Era mia intenzione di proseguire senz'altro per Gothembourg; ma per il tempo cattivo, dovetti fermarmi alcuni giorni nella capitale della Danimarca. Essendosi il tempo rimesso al bello partii alla volta di Gothembourg, nella quale città giunsi dopo dodici ore di traversata.

Gothembourg è la seconda città della Svezia in ordine a popolazione, ma ne è la più importante quanto a commercio. Essa sola fa tanto commercio quanto il rimanente della Svezia. Gothembourg è situata presso le bocche del fiume Gotha, il quale allargandosi nel raggiungere la città, forma dinnanzi ad essa uno dei migliori porti che si conoscano. Venne fondata nel 1619 da Gustavo Adolfo, il quale per popolarla chiamò a sè un buon numero di Olandesi e di Scozzesi, ai quali accordò terreni e privilegi. Per la sua posizione e soprattutto per l'attività de' suoi primi abitanti Gothembourg divenne in brevissimo tempo un' importantissima città e richiamò a sè quasi tutto il commercio che allora stava in mano dei Danesi. Ben si avvidero costoro di quale danno fosse alla Danimarca la fondazione di Gothembourg, per cui in tutte le guerre che essi sostennero contro gli Svedesi cercarono sempre di portare un

colpo mortale a Gothembourg. Ma ad onta di tutte le guerre e ad onta di tutte le epidemie da cui questa città fu più volte quasi distrutta, essa fece in poco tempo rapidi progressi. Il commercio di Gothembourg prese un grande sviluppo durante il blocco continentale che Napoleone I aveva immaginato a danno dell'Inghilterra. Sebbene compresa nel numero delle città che dovevano chiudere le porte alle merci inglesi, tuttavia i mercanti di Gothembourg seppero talmente ingannare la vigilanza delle autorità francesi, che essi si fecero il centro di tutto il commercio inglese col continente. La città di Gothembourg ha molto di una città olandese: le strade sono larghe, pulite ed intersecate da numerosi canali coperti continuamente di barche e traversati da bellissimi ponti, tra i quali ragguardevolissimi sono quelli di Lejonborn e Kämpebron. Assai belli monumenti contiene Gothembourg, ma per la brevità del tempo che io mi trattenni in detta città non ebbi campo di ammirarli, nè ebbi tempo di visitare i dintorni di questa, che mi dissero assai pittoreschi. Due giorni dopo il mio arrivo partii per Stockholm.

Due vie mi si presentavano per recarmi nella capitale della Svezia: il canale di Gotha, che, atteso l' inverno eccezionale, era già aperto alla navigazione, e la ferrovia. Benchè il battello a vapore richieda più del doppio del tempo che impiega la locomotiva, nondimeno preferii la prima via poichè mi era stata caldamente raccomandata dal capitano Palander e dal sig. Brusewitz di Gothembourg, come la più adatta a darmi un' idea della natura della Svezia. Ed invero, essa attraversa le grandi foreste del centro della Svezia, sbocca ne' più vasti luoghi, serpeggia in pianure àride e monotone, che rilevano il carattere dei paesi del nord; lambe i più grandi stabilimenti industriali della Scandinavia ed unisce le due principali città della Svezia. Il canale di Gotha è, senza dubbio, uno de' più pittoreschi canali del mondo.

L' idea di riunire, con canali i diversi laghi meridionali della Svezia rimonta a tempi antichissimi. Carlo VIII Kanutson fece studiare un progetto d' unione dei due grandi laghi Wenner e Wettern; ma, scacciato dal trono, il suo progetto non venne raccolto da chi ne ereditò il potere. Nel 1516 Brask, vescovo di Linköping, presentò a Gustavo I (Gustavo Vasa) il piano di un canale che avrebbe versato le acque del Wettern nel Baltico. Gustavo non solo accolse la proposta; ma egli stesso, aiutato dai più valenti ingegneri della Scandinavia, ne intraprese lo studio. Non fu che sotto lo scettro di Carlo IX che s' incominciarono i lavori, i quali furono continuati dal grande Gustavo Adolfo ne' primi anni del suo regno. Ma, scoppiata la guerra dei trent'anni, i lavori furono interrotti e per lungo tempo più non si ripresero, sia perchè le finanze

erano esauste dalle continue guerre in cui si trovava avvolta la Svezia; sia perchè tutti gli uomini atti a portare le armi, erano fuori di patria per rassodare il dominio della Svezia sulle provincie del Baltico e per scongiurare la tempesta che, sotto la forma dell' Aquila di Mosca, minacciava la corona dei discendenti di Gustavo Vasa e di Gustavo Adolfo. Spetta al genio dell'ammiraglio Platen l'onore d'avere concepito il canale quale attualmente trovasi. Egli ne incominciò, ed a sue spese, gli studii nel 1805, e, aiutato dal famoso ingegnere inglese Tommaso Telford, li condusse a termine nel 1809; nel quale anno si pose anche mano ai primi lavori. Questi furono sì alacremente condotti, che nel 1822 la parte occidentale del canale, da Gothembourg a Motala, venne aperta alla navigazione. L' intiero canale non fu ultimato che nel 1832; però il povero Platen, morendo nel 1829, non ebbe la gioia di vedere la sua opera finita. Il suo corpo venne sepolto per ordine del re in una isoletta posta dinnanzi a Motala, nel punto in cui il canale entra nel lago Wettern. Una volta tutti i bastimenti che passavano dinnanzi alla tomba dell' ammiraglio Platen, rallentavano la marcia ed ammainavano la bandiera ad onorare la memoria del genio che tutto sacrificò al bene della patria. Ora i vapori vi passano davanti a tutta forza, ed è molto se i comandanti e gli equipaggi gettano uno sguardo sull' avello che racchiude le ceneri del grande svedese.

La distanza che corre tra Stockholm a Gothembourg, seguendo il canale, è di circa 370 miglia. Di esse solamente 50 appartengono al canale; le rimanenti si percorrono sopra fiumi, laghi, baie e golfi. La profondità minima delle acque è di 10 piedi; la larghezza massima è di 90 piedi alla superficie, e di 48 sul fondo.

Alle 7 del mattino del 5 il *Linköping*, sul quale avea preso imbarco, mollò gli ormeggi che lo tenevano accostato al molo di Gothembourg ed a tutta forza imboccò il fiume Gotha. Dopo qualche ora di corsa, in mezzo a basse e rocciose colline, sboccammo in una incantevole pianura, in fondo della quale il pittoresco villaggio di Kongelf si specchia nelle limpide acque del lago, che porta lo stesso nome. Altra volta questa pianura, ora così silenziosa, risuonava d'armi e d'armati e sulle sponde, del lago Kongelf, ai piedi delle triplici mura che circondavano la capitale della Norvegia, i re del mare venivano a versare il frutto delle scorrerie che facevano in Irlanda ed in Inghilterra. Ora, a rammentare l'antico splendore di Kongelf, non rimangono che i ruderi del castello di Bohus, l'antica residenza dei re della Norvegia.

Il battello a vapore non si fermò che pochi minuti a Kongelf; quindi proseguì per Gamla Löclose e Lilla Endet. A Lilla Endet s'incontra la

prima cascata del Gotha, che si evita lasciando il fiume, ed entrando nel breve canale, detto di Ström. Come la cascata non ha che quattro metri di altezza; così, due sole chiuse bastano per trasportare il battello nel corso superiore del fiume, che seguimmo quindi sino ai piedi delle cateratte di Trolhätta.

Queste cateratte sono celebri, e lo sono con molta ragione. Le cascate del Reno presso Sciaffusa e quelle della Driva in Norvegia, non sono che una pallida immagine delle cateratte che il fiume Gotha forma presso il villaggio di Trolhätta. Per più chilometri le sue acque, strozzate fra due aspre e selvagge montagne, corrono di cascata in cascata, si precipitano da roccia su roccia, si frangono muggendo contro mura di granito, dalle quali se ne ritorcono urlando e sollevando per aria nembi di umida polvere. Le cascate principali sono in numero di tre: la più imponente è quella di Topposället. Il rumore che le sue acque producono cadendo da un' altezza di circa 20 metri si fa sentire alla distanza di più miglia. Un leggero ponte in ferro riunisce le due sponde del fiume Gotha nel punto in cui le acque di Topposället si precipitano nell'abisso. Non è senza esitazione che si attraversa quella fragile costruzione, la quale sembra sospesa per aria come per incanto. La vista che si gode stando al disopra di essa è stupenda, e vale tutte le paure che si potrebbero provare nel vedersi su quelle fragili tavole in compagnia di qualcuno che potesse guadagnare, senza tema di concorrenti, il primo premio alle esposizioni dei grassi, che sotto la presidenza dell'enorme Lord Bright si tengono quasi annualmente in Inghilterra ed in America.

Ed io era proprio in queste condizioni. A pensarci sopra, ancora adesso mi si rizzano i capelli sulla fronte. Un colosso di americano montò sul ponte proprio nel momento in cui dal mezzo di esso io stava gettando gridi di meraviglia dinanzi allo spettacolo che mi offriva quel turbinio di acque, di schiuma, di pietre e di alberi. Al primo passo che egli diede, il ponte traballò tutto, le catene si distesero scricchiolando e le tavole si piegarono mandando gemiti. Divenni pallido come la morte; chiusi gli occhi dallo spavento ed involontariamente mandai un addio al polo. Ad ogni pestata che egli dava su quelle esili tavole mi si agghiacciava il sangue nelle vene; voleva scappare, ma le mie gambe non vollero obbedirmi; la paura le aveva rese di sasso. Quando egli giunse presso di me, mi squadrò da capo a piedi con un certo sorriso sardonico, non so se per aver indovinato ciò che in me si passava in quel momento, o se per vedermi sì piccino in suo confronto. Finito che ebbe la sua rivista sul *povero me*, cominciò ad esaminare lo stupendo

LE CHIUSE DI TROLHÄTTA

quadro che si presentava dinanzi a' suoi occhi. Volli approfittare di quel momento di quiete per battermela; ma non aveva ancora fatto un passo, che il ponte cominciò un'altra volta a traballare, le catene a scricchiolare e le tavole a mandare più lamentevoli gemiti. Mi fermai di botto, trattenendo persino il respiro per farmi più leggero. Quel disgraziato, preso dal *furore del bello* si era messo a saltare come un caprone per la gioia che l'incantevole panorama gli procurava, e, non contento della poca stabilità che il ponte già offriva di per sè stesso, non faceva che spenzolarsi a dritta ed a sinistra, tal fiata per seguire il movimento di un macigno sbalzato dalla forza della corrente nell'abisso, tal altra per osservare la lotta tra l'onda muggente ed irata ed un albero che essa voleva trascinar seco. Ritornata un poco di calma, fui in un battere d'occhio all'altra estremità del ponte,

> « E come quei che con lena affannata
> Uscito fuor del pelago alla riva
> Si volge all'acqua perigliosa, e guata; »

così io, non appena ebbi messo il piede in terra ferma, mi rivolsi per « rimirar lo passo » e per cominciare una giaculatoria tutt'altro che religiosa all'indirizzo del corpulento americano, che aveva ricominciato i suoi salti, ed a far echeggiare la vallata de' suoi *beautiful* e de' suoi *charming*.

Ora sul ciglio di ogni cascata l'industria vi ha piantato un'officina. Al rumore delle acque che precipitano di balza in balza si è aggiunto lo stridente suono delle segherie. Sullo stesso luogo ove le leggende scandinave dicono si dessero convegno eserciti di streghe ora sorge una fabbrica di carta; e vicino alla famosa grotta del Gigante, nella quale più eremiti morirono di fame, si muovono rapidamente le ruote di più centinaia di mulini. Anche qui, come altrove, a poco a poco le bellezze della natura scompariscono o si modificano sotto la piccozza dell'uomo: gli spiriti romantici ne piangono, ma gli economisti ne gioiscono.

Un colpo di cannone, che echeggia sul nostro capo, ci annunzia che il *Linköping* ha passato l'ultima chiusa e che sta per entrare nel corso superiore del fiume. Ci affrettiamo quindi a correre a bordo. Però non si può partire poichè manca un passeggero. Ma chi manca? Il capitano lo domanda al secondo, questi interpella il cameriere, che corre a domandarlo al cuoco; nessuno sa rispondere: eppure manca qualcuno! le contromarche che ha ricevuto il capitano sono 24 invece di 25.

« Diavolo sono tutti nel mondo della luna, » mormora un bello spi-

rito, « non si accorgono che il battello pesca un piede di meno! » Infatti, mancava l'inquilino della cabina N° 4, il colossale americano.

Il primo pensiero che mi balenò nella mente si fu che a furia di spenzolarsi dall'uno e dall'altro parapetto del ponte avesse finito per fare un bel capitombolo nel fiume. Stava per correre sul luogo del presumibile disastro, quando eccolo comparire sul sommo della scala che fiancheggia le chiuse; carico di pietre, di erbe e grondante di sudore sotto il peso di un immenso fascio di rami d'alberi, col quale spazzò il muso a tutti quei poveri passeggeri che ebbero la disgrazia di trovarsi sulla poppa nel momento che egli montò a bordo. Non appena che il ponte levatoio del piccolo piroscafo fu assicurato al bordo, il capitano diede l'*avanti* alla macchina; ma nel tempo stesso ordinò che fossero passati a prua cinque o sei sacchi di farina, che si erano imbarcati a Trolhätta.

Sul far della sera giungemmo a Wenesborg. Benchè Wenesborg non conti più di 5000 abitanti, essa è tuttavia una delle più importanti città della Svezia sia perchè è la sede del governatore della provincia di Elseborg, sia perchè in essa si concentra tutto il commercio delle provincie limitrofe al lago Wenner. Si calcola che più di 7000 bastimenti annualmente gettano le ancore dinnanzi ad essa. Wenesborg non è solamente importante sotto il punto di vista commerciale; lo è ben più sotto il punto di vista politico-militare; poichè, posta a cavallo delle linee fluviali e delle strade che congiungono le provincie bagnate dal mar del nord con quelle bagnate dal mar Baltico, essa è uno dei principali punti strategici della difesa della Svezia. Due ore dopo del nostro arrivo, il *Linköping* levò l'àncora ed entrò nel lago Wennern, il più gran lago d'Europa dopo il Ladoga e l'Onega. La traversata del lago Wennern, da Wenesborg a Sjötorp (ove comincia il canale che unisce i due laghi Wennern e Wettern) richiede generalmente sette ore; noi vi impiegammo quasi dieci ore a causa di una densa nebbia che ci obbligò a procedere lentamente e ad arrestare qualche volta la macchina. Ma tutto il male non viene sempre per nuocere. Le tre ore che perdemmo nelle involontarie fermate ci furono largamente ricompensate dal bellissimo panorama che ci offrì l'entrata in Sjötorp. Vi giungemmo dinnanzi quando il sole, sorgendo dietro le grandi foreste di Hosva e di Elgädros, sembrava metterle in fiamme. Giammai ho goduto di uno spettacolo più imponente. Giammai mi sono sentito, come in quel momento, così piccolo dinnanzi all'immensità del creato.

Se v'ha momento in cui si sente rimorso di avere qualche volta messo in dubbio l'esistenza di un Ente Supremo, si è certamente quello in

cui la natura, svegliata dai primi raggi del sole, si scuote e, lasciando cadere lentamente il nero velo della notte, scopre a poco a poco (quasi temesse per noi fragili creature) le immense sue bellezze. A quel fremito del creato anche i più increduli si scuotono e, benchè cerchino di mascherare con uno scettico sorriso la battaglia che si combatte nel loro cuore, sentono, disgraziatamente per un solo istante, quanto arida sia la vita senza credenza. A Maometto non poteva sfuggire quanta influenza abbia sul cuore umano simile momento: basterebbe il solo passo del Corano che ordina ai fedeli musulmani d' invocare, al sorgere dell'astro del giorno, *Allah grande e potente* per mostrare quanto vasto fosse l'ingegno del più gran profeta di Dio dopo Cristo.

A Sjötorp non ci fermammo che il tempo necessario per sbarcare alcuni passeggeri e per prendere a bordo una compagnia di suonatori ambulanti. Se le fisonomie e la maniera del vestire de' miei nuovi compagni di viaggio m' avessero lasciato alcun dubbio sulla loro nazionalità, questo sarebbe svanito completamente pochi minuti dopo che il battello si era messo in moto, quando le colline, tra le quali stavamo passando, ripeterono per due o tre volte al mio orecchio un *ma-nag-gia all' ani-mato-ia* tirato all'indirizzo di uno dei marinai del bordo, il quale pare non avesse trovato altro posto da passeggiare che sui piedi di uno dei nuovi arrivati.

Se avessi incontrato otto mesi or sono, e da solo a solo, chi aveva pronunciato quelle parole sulla pubblica strada che da Catanzaro conduce al Pizzo, o su quella che unisce questa città a Cosenza, non avrei posto indugio, al primo scorgerlo, a pormi le mani in tasca e, dopo averne tirato fuori portamonete ed orologio, non avrei perduto un istante a correre verso di lui, per pregarlo ad essere così compiacente di accettare quelle bazzecole per mio ricordo. Ma incontrato su quel vapore, a due mila miglia di distanza dalla nostra patria, mi sembrava l'uomo più simpatico del mondo ed incapace di torcere il collo ad una mosca. Mi avvicinai quindi a lui, e tentando di dare al mio italiano una tinta di calabrese entrai in conversazione. Lo vidi non poco sorpreso nel sentirsi interpellato in italiano e mi mostrò la gioia che ne provava collo stringere la mia mano sino a farne scricchiolare le ossa !!! Con un musico si dovette naturalmente parlare di musica. Secondo lui gli svedesi sono degni d'ogni compassione. *Non hanno orecchio musicale,* mi diceva: *di musica classica non se n' intendono un' acca. In Isvezia per buscare tanto da vivere bisogna sgobbare tutto il santo giorno e non è raro il caso di dover andare a letto senza cena. Non è come in Inghiltrerra che ci buttavano gli scellini a manate.* Venti giorni dopo ho incontrato di bel

nuovo il mio calabrese. Lo vidi al consolato d' Italia in Stockholm, venutovi a pregare il nostro console perchè intercedesse presso il tribunale correzionale della città per l'annullamento di un ordine d' arresto che l'autorità giudiziaria di Stockholm aveva spiccato contro di lui come perturbatore della pubblica quiete e per aver dato un pugno sul naso ad uno svedese che forse non si era troppo entusiasmato alle dolci melodie della nostra musica classica. In seguito alle preghiere del console, il mandato d' arresto fu ritirato ed il virulento calabrese se la passò con una multa di 20 crone e con un avvertimento a non mostrarsi più un'altra volta sì caldo difensore di Bellini, di Rossini e degli altri nostri maestri.

La parte più bella del viaggio è, senza dubbio, il passaggio del tratto di canale che unisce il Wenner al Watter. Sembra che la natura abbia voluto in sì breve spazio di luogo far pompa di tutte le sue bellezze. È un continuo succedersi di foreste, di laghi, di cascate, di pianure, di colline dolci e montagne scoscese, di villaggi che sbucano come per incanto dal fondo di una baia o dietro di un' isoletta coperta d' alberi secolari. Dapertutto casette bianche, rosse, verdi, gialle e di altri mille colori; dapertutto neri e tetri castelli, che danno al paese che dominano un aspetto grave ed imponente; ma appunto perchè questo tratto è il più bello che esso fu anche il più ribelle alla mano dell' uomo. Presso il lago Wiken il canale è circa 120 metri al disopra del livello del mare, 78 metri più alto del lago Wenner. Per passare quindi dal lago Wenner al Wiken, devonsi salire non meno di 19 chiuse, la qual cosa richiede un tempo lunghissimo.

Alle 5 pomerid. il *Linköping* si ormeggiò dinanzi alla cittadella di Carlsborg, la più importante fra le fortezze della Svezia. Essa data da remotissimi tempi; oggi però dell'antica fortezza non rimane più traccia. Nel 1820, per ordine di Carlo XIV Giovanni (maresciallo Bernádotte) le vecchie mura furono abbattute, e sopra di quelle se ne innalzarono delle più potenti e conformi ai progressi che l' arte militare aveva fatto.

Più che fortezza, Carlsborg si potrebbe chiamare campo trincerato poichè essa è sì vasta da poter offrire nell' interno dèlle sue mura ricovero ad un intiero esercito. La fortezza di Carlsborg è situata su di una penisola di forma pentagonale, la quale è unita alla terra ferma da uno strettissimo e tortuosissimo istmo, sul quale hanno comando cinque o sei fortini.

Lasciando Carlsborg, si entra immediatamente nel lago Wettern, il secondo lago della Svezia. Il Wettern è il lago più *traditore* (per usare

l'espressione dei rivieraschi del lago di Como) che esista al mondo. Non sono rari gli esempii di vedere, e nel mentre uno meno se lo aspetta, le calme e limpide sue acque agitarsi tutto ad un tratto, e, senza una causa apparente, vedersi in un batter d'occhio assalito, urtato, travolto, da grossi cavalloni che si cozzano in tutte le direzioni. Il sig. Clausade nelle mirabili sue lettere sul nord dell'Europa dice d'aver domandato a più scienziati svedesi la spiegazione di sì sorprendente fenomeno; tutti l'accettano come un fatto, egli soggiunge, ma nessuno sa spiegarne la causa. Si dice che dopo molti studii fatti intorno al lago Wettern, si sia giunti a scoprire che esso è in comunicazione con il lago di Costanza in Isvizzera. In seguito ad osservazioni fatte simultaneamente sulle sponde dell'uno e dell'altro bacino, si trovò che nello stesso tempo in cui le acque del Wettern erano agitate senza una causa apparente una tempesta sconvolgeva quelle del lago di Costanza. Altre osservazioni di maggior valore hanno contribuito a confermare negli svedesi la credenza che i due laghi siano uniti mediante una via sotterranea; fra queste osservazioni si cita quella di aver trovato nell'uno dei laghi piante originarie dell'altro.

La nostra navigazione attraverso il lago Wettern, non fu sturbata da alcun accidente.

Alle 4 ant. del giorno appresso giungemmo a Motala dopo aver però toccato il villaggio di Vadstena, celebre per il lungo soggiorno che in esso vi fece il grande Gustavo Vasa. Ancora oggidì si ammira il castello che egli vi fece erigere nel 1545.

Quando l'ammiraglio Platen concepì il grandioso disegno di unire il Baltico col mare del nord, Motala non si componeva che di poche casupole, per la massima parte abitate da pescatori che traevano dal lago Wettern appena appena di che sostentarsi. Ora Motala è una graziosa cittadina di 4 a 5 mila abitanti e per la sua posizione e per il salutare suo clima, essa è oggidì uno de' punti più visitati dagli stranieri. Motala deve il rapido suo incremento alla stessa causa a cui Ismailia deve la sua esistenza.

Scelta dall'ammiraglio Platen, come sede della direzione dei lavori, Motala vide in pochi giorni, e come per incanto, sorgere vicino a sè fucine, magazzini, cantieri, intorno ai quali si affaticava quanto di più eletto contasse allora la Svezia in fatto di arti meccaniche.

Ora, sebbene il canale sia finito, Motala non ha perduto della sua importanza. Le fucine volanti si sono cambiate in grandiosi stabilimenti di macchine a vapore, i magazzini si sono moltiplicati ed i cantieri, che prima servivano alla costruzione di draghe, pontoni, porte da chiuse,

oggi danno alla Svezia ed alle altre potenze bagnate dal Baltico corazzate, vapori, battelli porta-torpedini, ecc.

Motala è ora il principale stabilimento metallurgico della Svezia ed uno dei primi dell'Europa. Ciò che questo stabilimento ha di speciale si è che esso è completamente indipendente, vale a dire che non ha bisogno di cercare sugli altri mercati quanto gli è necessario. Le immense miniere di Dannemora e gli alti forni di Panboda gli appartengono; dalle prime ricava il minerale, che i secondi cambiano nel miglior ferro e nel miglior acciaio che si conoscano. Le officine di Motala producono i più svariati oggetti dell'industria meccanica: navi a vapore in ferro ed in acciaio, macchine, locomotive, carri da ferrovie, tettoie, cerchi per cannoni, lastre di corazzatura, lamiere di acciaio ecc. Dal 1824, epoca nella quale lo stabilimento di Motala venne fondato, sino alla fine del 1877 più di 500 navi a vapore scesero da' suoi cantieri e più di 400 macchine e 1000 caldaie uscirono dalle sue officine.

Ripeto che Motala è anche uno dei luoghi piu deliziosi della Scandinavia; la si potrebbe chiamare, senza tema di errare, la Pallanza della Svezia. Sulle colline che dominano questa piccola città dalla parte di mezzogiorno si vedono ancora oggidì le rovine delle fortificazioni, innalzatevi dagli svedesi nel 1567 per opporsi al passaggio dei danesi che marciavano sopra Stockholm.

L'eroismo degli svedesi dovette cedere dinanzi al numero; però fecero pagar cara ai danesi la vittoria. Una leggenda svedese dice che i danesi lasciarono più morti intorno a Motala di quello che d'alberi conti la sacra foresta di Klomorden, la grande foresta della Scandinavia.

Si è dall'alto di quelle colline che si gode di uno de' più belli panorami che possano spiegarsi dinanzi ad occhio umano. A Motala lasciai il *Linköping* che proseguì per Stockholm la stessa mattina dell'arrivo. Io partii il giorno dopo con un altro vapore appartenente alla società del canale. Uscendo dal Wettern si entra, dopo brevissimo tempo, nel lago Roven, le cui acque sono poste in comunicazione col Roxen. Per passare dal lago Roven al Roxen, si devono discendere dodici chiuse. essendo il livello del primo bacino quaranta metri circa al disopra di quello del secondo. Si approfitta del tempo che il vapore impiega a passare da una chiusa all'altra per correre a visitare l'antica chiesa, di Vretuklorer, che giace a poche centinaia di metri dal canale e che è uno dei primi templi che il cristianesimo ebbe in Isvezia. La chiesa ed il convento di Vretuklorer furono fondate nel 1128 dal re Inge II, le di cui ossa riposano ai piedi dell'altare maggiore. Altri due re sono sepolti accanto a lui: Reginaldo che regnò dal 1135 al 1139, e Magnus

che tenne lo scettro dellaScandinavia nel 1333. Anche molte antiche famiglie della Svezia hanno le loro tombe nella chiesa e nel convento di Vretuklorer. Una lapide posta dinanzi a ciascuna tomba ricorda la parte che ogni famiglia ebbe nella cosa pubblica. Giungendo però davanti alla tomba dei Douglass, non si ha bisogno di guardare l'iscrizione per sapere quanto essi hanno fatto a vantaggio della Svezia; le cento cruente bandiere che pendono al di sopra di quell'avello sono ben più eloquenti del freddo marmo: sono le bandiere tedesche conquistate dai Douglass sui campi di battaglia della Germania durante la guerra dei trent'anni.

Traversando il lago Roxen si passa dinanzi a Linköping, una delle più antiche ed importanti città della Svezia. Il pomposo nome di città che si dà a Linköping non deve già richiamare alla mente del lettore superbi palazzi, strade allineate e vaste, teatri, ed altri luoghi di riunione che si trovano nelle nostre grandi città. Linköping è, come tutte le città della Svezia, tranne Stokholm e Gothembourg, formata da case di legno sparse per la campagna. Ciò che dà il nome di città a Linköping è la presenza del governatore della ricca provincia dell'Ostrogotia e la presenza del più importante fra i vescovi della Svezia. Dal ponte del nostro battello la cattedrale di Linköping appare in tutta la sua grandezza. È la più grande delle chiese che conti la Svezia, dopo quella di Upsala. Essa è lunga centocinque metri, larga trentaquattro ed alta venti. La volta è sorretta da venti colonne, intorno alle quali sono disposte molte bandiere, conquistate dagli svedesi durante la guerra dei trent'anni, e tutte quelle tolte da Carlo IX a Sigismondo di Polonia nella sanguinosa battaglia di Stangebro. L'altare della chiesa è opera del Byström, uno dei più valenti scultori della Scandinavia. Sopra di un magnifico piedistallo si elevano tre statue grandiose; esse sono: la Fede, la Speranza, la Carità.

Nell'uscire dal lago Roxen, si passa davanti al castello di Rorsholm, il quale fu per lungo tempo abitato dal vescovo Brask, il primo ad ideare il canale di Gotha. Per una serie di piccoli tratti di canali e di laghetti si sbocca nel Baltico. Dopo aver navigato per qualche ora, e dopo aver visto la pittoresca chiesa di Skvelvick, il di cui campanile, mezzo nascosto fra gli alberi, sembra uscire dal seno delle acque, entrammo nell'arcipelago di Stockholm. Per lungo tempo costeggiammo la lunga e stretta isola di Mörkö, sulla cui sommità torreggia Hörningsholm, il più gran castello della Svezia e celebre per aver dato i natali a Giovanni Banèr, uno degli eroi della guerra dei trent'anni.

Per il canale di Sodertelje si entra nel lago Malar. Sono cento?... Sono duecento?... Sono mille le isole che ingombrano il lago Malar?...

Quante sono? Chi lo sa!... Chi le ha mai contate!... Chi vi riescirebbe! Sarebbe lo stesso che voler contare le stelle del firmamento. Ciò che queste isole hanno di particolare si è che non una di esse è uguale all'altra. Accanto ad un isolotto coperto da una vegetazione tropicale, eccone un altro roccioso, scosceso, nudo: su di un'isola bassa, coperta di erbe intisichite, lasciano cadere le foglie alberi secolari che hanno radice su di uno scoglio vicino.

Anche l'occhio più esercitato trova difficoltà a riconoscere i passi e a schivare i numerosi banchi di cui il lago Malar è seminato. Il nostro capitano sembrava poi tutt'altro che padrone di sè e del bastimento. Non faceva che tormentare quel povero portavoce della macchina e camminava così lentamente che una lumaca avrebbe potuto portare facilmente a Stockholm l'annunzio del nostro arrivo. Quello che più dava da pensare era l'incertezza con cui entrava in un canale. Erano le quattro pomeridiane e noi eravamo ancora a parecchie miglia da Stockholm. Io fremeva d'impazienza: aveva tanto sentito parlare del magnifico panorama che si gode entrando in Stockholm che non voleva perdere simile momento. Mi rinfrancò un poco l'ordine dato alla macchina di andare a tutta forza, ma la mia gioia fu di corta durata. Tutto ad un tratto, il vapore si arrestò di botto, oscillò un poco intorno alla sua chiglia, quindi diede una forte sbandata a dritta. Eravamo incagliati. Buona notte panorama.

(*Continua*).

CRONACA

MEMORIA SULLA STAZZATURA DELLE NAVI. — I nostri lettori, essendo stati negli scorsi anni più volte intrattenuti sulla stazzatura delle navi, ricorderanno come sino all'epoca del congresso internazionale di Costantinopoli (1873) il metodo di stazzatura presso la più parte delle nazioni marittime di Europa, nonchè presso noi, consistesse nella soluzione di una formola empirca basata sulle tre dimensioni principali della nave, formola che, potendo avere applicazione molto elastica permetteva alterazioni tali nelle proporzioni delle navi da offrire con un *minimum* di stazza un *maximum* di portata proficua e forme viziose e pregiudizievoli alla navigazione; ricorderanno come, ad ovviare a siffatto inconveniente e ad uniformarsi agli altri Stati nell'adozione di un sistema di stazzatura universale, il nostro governo con decreto 11 marzo 1873 accettasse in massima il sistema inglese ideato da Moorsom limitatamente alla ricerca del tonnellaggio lordo, discostandosene più o meno per la ricerca del tonnellaggio netto (ossia per le diminuzioni da accordarsi sul tonnellaggio lordo) per la misura delle navi cariche e di quelle senza coperta; e come rimanesse internazionalmente stabilito per unità di misura, ossia *tonnellata di stazza*, un volume di metri cubi 2,8316, pari a piedi inglesi cubi cento.

Il citato decreto 11 marzo 1873 dà le norme per la misura ed il computo della stazza, le quali col prossimo 1° genn. 1879 saranno rese di osservanza obbligatoria, cessando in allora di essere valida qualunque stazza anteriormente eseguita a termini dell'altro decreto 19 maggio 1862.

Noi intanto traduciamo la seguente memoria del signor Enrico Heriz di Barcellona, lasciando ai lettori il giudizio di taluni apprezzamenti dati da questo autore.

1° Quanto più carica è una nave tanto maggiore è il volume di acqua da essa spostato e per conseguenza il suo *spostamento* che è uguale al peso della nave stessa. Avvi *spostamento senza carico*, *spostamento in carico* e *spostamento limite*. L' *esponente di carico* è la differenza fra i due primi; quella che esiste fra i due ultimi potrebbe chiamarsi

esponente di galleggiabilità. Conviene che il primo sia il più piccolo possibile affinchè il secondo possa essere sufficientemente grande senza approssimarsi di troppo al terzo. L'unità di peso è la tonnellata (1000 kil.), peso di un metro cubico di acqua dolce. (Un metro cubico di acqua di mare pesa tonn. 1,026). Adunque la grandezza o capacità delle navi in galleggiamento, siano queste da guerra, o mercantiii, o esclusivamente da passaggieri, o da piacere, o a vela, o a vapore, è rappresentata dallo spostamento in carico.

2° Il potere essere una nave mercantile più o meno caricata dipende dalla sua stabilità e dall'agitazione delle acque nelle quali deve navigare; quindi non è possibile dedurre dalla forma della nave quale sarà il suo spostamento in carico.

L'esponente di carico, comprendendo la macchina ed il combustibile, può raggiungere il 60 per cento dello spostamento in carico se la nave è in legno ed il 67 per cento se è in ferro.

Stivaggio dicesi la distribuzione del carico: qualche volta si scambia questo nome con quello di carico.

3° Non esistendo uno spostamento in carico invariabile nelle navi mercantili si ricorre alla stazzatura o cubazione, ovvero misura del volume di esse. Converrebbe preferire il volume esteriore, ma in oggi si misura il volume interiore o capacità. L'unità attuale per la misura di questa capacità è la *tonnellata di stazza* di 100 piedi cubici britannici, ovvero metri cubici 2,83, quantunque sarebbe stato più conforme al nostro sistema metrico il metro cubo.

La capacità della nave espressa in tonnellate di stazza si chiama tonnellaggio. Il *tonnellaggio totale* o *lordo* comprende gli spazii sotto coperta e quelli sopra coperta chiusi da paratie e coverture fisse; il *tonnellaggio netto* si riferisce soltanto alla capacità disponibile per il carico e pei passaggieri. Oggi il *tonnellaggio ufficiale* o *legale* (tonnellaggio di registro) è il netto.

Non bisogna dimenticare che il tonnellaggio di una nave non ha alcuna relazione collo spostamento in carico di essa. Se per un determinato spostamento in carico occorre riempire la stiva di una certa materia, è chiaro che non si potrà riempirla con una materia più pesante e che si dovrà riempirla, ponendo altro carico sopra coperta, con una materia più leggiera; e perchè la stiva fosse piena senza alcun carico sopra coperta, bisognerebbe abbassare la coperta nel primo caso ed elevarla nel secondo.

4° I diritti che pesano su di una nave non dovrebbero percepirsi sopra la capacità disponibile per il carico e pei passaggieri, ma sulla

capacità totale; non dovrebbero essere proporzionali al tonnellaggio netto, ma al tonnellaggio totale.

Lo spazio occupato dalla macchina e dal combustibile non dovrebbe essere dedotto dalla capacità totale, poichè i vapori, sebbene abbiano meno capacità disponibile per il carico, impiegano in cambio minor tempo nei loro viaggi e per conseguenza riscuotono maggiori noli e possono in generale aggiungere a questi il guadagno del trasporto dei passaggieri. Che cosa può importare, ad esempio, alla compagnia del canale di Suez che una nave sia piuttosto a vela che a vapore? che il combustibile contenuto nelle sue carbòniere serva alla sua propulsione o sia destinato alla vendita? o che un rimurchiatore non abbia capacità disponibile per carico e passeggieri?

Secondo quanto si è detto, la commissione internazionale di Costantinopoli commise un errore proponendo come tonnellaggio internazionale il tonnellaggio netto, e per questa ragione qualche nazione non lo ha accettato. È da sperare che con l'andare del tempo il mondo commerciale adòtti il tonnellaggio totale o lordo riferito al metro cubico.

5° Quando la forma e la materia delle navi si mantenne più o meno costante si potè determinare il tonnellaggio di ciascuna di esse con approssimazione sufficiente mediante la semplice applicazione di una formòla di stazza contenente le tre dimensioni principali ed un coefficiente o divisore. Però in oggi si è resa necessaria la misura di ciascuna nave in particolare, poichè una stessa formola non potrebbe servire egualmente per navi corte o larghe, per forme ottuse o acute, per scafi di legno o di ferro.

6° Prima della scoverta dell'America si adottò in Ispagna come unità di stazza il *tonel macho*, spazio equivalente con approssimazione ad un metro cubo ed occupato da due botti di kil. 316,25 ciascuna (27 ½ *arrobas cada una*).

La cedola del 1613 fissò come unità di stazza la tonnellata di 8 gomiti cubici di ribera o 64 piedi cubici di ribera (m^3 1,52). Questo era lo spazio occupato da tre botti di vino pesanti insieme 2000 libbre (920 kil.) approssimativamente: da ciò seguì che la paròla tonnellata acquistò il nuovo significato di unità di peso. Che in un carico di vino una tonnellata di peso corrisponda ad una tonnellata di stazza dipende dallo stivaggio; però, riempiendo la stiva di mercanzie più pesanti del vino, il numero di tonnellate di peso sarà evidentemente maggiore di quello delle tonnellate di stazza e viceversa.

Perchè non si confondessero queste due unità eterògenee, il decreto reale del 1742 confermò come unica unità officiale la *tonnellata di stazza.*

Ma non essendo cessata la confusione fra le due unità, apparve il disgraziato decreto del 1830, che adottò la tonnellata di peso in vece di quella di stazza.

Il decreto del 1844 ristabilì la tonnellata di 8 gomiti cubici di ribera, ovvero 70,19 piedi cubici di Burgos (m.³ 1,52). Un piede di ribera = $^{33}/_{32}$ piedi di Burgos.

7° La formola spagnuòla di stazza del 1613 e del 1742 corrispondente a navi di una forma determinata fu resa estensibile nel 1844 a tutte le navi.

Il volume era rappresentato da

$$\tfrac{1}{4}(E + 3\,C)\,M\,P$$

ed il tonnellaggio si otteneva dividendo per 64, 70, 19 o 1,52 secondo che si trattava di piedi di ribera, di Burgos o di metri cubici, essendo

E la lunghezza, misurata in coperta dal canto interiore del dritto di poppa a quella della ruota di prora,

C la larghezza fuori membratura,

M la larghezza di stazza o interna al fasciame,

P il puntale, misurato nell'ordinata maestra dal fasciame della stiva al canto alto delle tavole di coperta.

Se $C = \tfrac{1}{3}\,E$, avremo . . . . $0{,}500\ E\,M\,P$.

Se $C = \tfrac{1}{6}\,E$, avremo . . . . $0{,}375\ E\,M\,P$.

Quindi questa formola favorisce la nave larga, la ottusa e quella di ferro, potendo il tonnellaggio ufficiale arrivare ad essere il 50 per cento minore dell'effettivo.

Però in Ispagna in luógo di questa formola si finì con adottare la britannica.

8° La gran Bretagna usava come unità di stazza la tonnellata di 50 piedi cubici britannici (m³ 1,42), quasi eguale alla francese di 42 piedi cubici francesi (m³ 1,44).

La formola britannica di stazza nel 1773 era:

$$\frac{0{,}532\,L\,M \times \frac{M}{2}}{50} = \frac{L\,M \times \frac{M}{2}}{94},$$

rappresentando

L la lunghezza di stazza (*length for tonnage*) $= E - \tfrac{3}{5}\,M$,

E la lunghezza misurata in coperta dal canto esteriore del dritto di poppa a quello della ruota di prora,

M la larghezza fuori fasciame.

È molto probabile che nello stabilirla corrispondesse alle forme usate in allora. Dalla lunghezza misurata in coperta si deduceva il lancio della ruota di prora (*rake of the stem*), che si considerava equivalente a tre quinti della larghezza; si supponeva il puntale eguale alla metà della larghezza; si fissava per tutte le navi il divisore 94 corrispondente al coefficiente 0,532.

Ma gli armatori ed i costruttori, per aumentare il tonnellaggio effettivo senza alterare l'officiale, accortarono le navi e diminuirono il lancio della ruota di esse affinchè la differenza $E - {}^3/_5 M$ o lunghezza di stazza fosse la minore possibile; le restrinsero perchè il puntale fosse molto maggiore della metà della larghezza, la qual cosa diminuì la stabilità delle navi, fu causa perciò della perdita di molte di esse e le obbligò a portare velatura insufficiente; infine diedero forme ottuse alle navi costruendo dei veri cassoni, sacrificando la velocità purchè il volume di esse si approssimasse il più che fosse possibile al parallelepipedo *EMP*. Ed in questo modo riuscirono a portare il tonnellaggio ufficiale al 50 per cento dell'effettivo.

Nel 1835 si fece un'alterazione di poca importanza.

9° Nel 1854 la Gran Bretagna soppresse la formola di stazza, facendo sì che ciascuna nave fosse particolarmente misurata onde ottenere il suo tonnellaggio.

L'antica stazzatura (*O M old measurement*) si denomina pure stazzatura dei costruttori (*B M builder's measurement*) giacchè costoro non hanno tuttora abbandonata la formola del 1773. Le iniziali *NM* si riferiscono al metòdo del 1835 e le iniziali *NNM* o la sola iniziale *R* al metodo di Moorsom (1854).

In quell'epoca la marina britannica, esclusa quella delle colonie, contava registrate 3 700 000 tonnellate di 50 piedi cubici, ossia 185 milioni di piedi cubici; però Moorsom trovò una capacità effettiva di 363 milioni di piedi cubici; ed affinchè non si alterasse sensibilmente il totale registrato adottò come nuova unità di stazza la tonnellata di 100 piedi cubici (m^3 2,83), risultando così 3 630 000 tonnellate di 100 piedi cubici. Di modo che desiderando correggere il tonnellaggio ufficiale, che era del 50 per cento minore dell'effettivo, si raddoppiò l'unità senza alterare notabilmente il numero.

10° L'unità di stazza in Francia, secondo l'ordinanza di Colbert (1681), era la tonnellata di 42 piedi cubici francesi (m^3 1,44), spazio occupato, secondo Bouguer (1746) da quattro caratelli di Bordeaux, pesanti insieme una tonnellata di 2000 libbre (979 kil.).

La formola francese di stazza stabilita da Legendre nel 1794 è:

$$\frac{0{,}447\,E\,M\,P}{42}=\frac{E\,M\,P}{94}$$

Questa formola è meno difettosa della britannica sulla quale è stata basata. In essa entra la lunghezza totale non diminuita dei tre quinti della larghezza ed il puntale in vece della metà della larghezza, il divisore 94 conservandosi corrispondente al coefficiente 0,447; dà un tonnellaggio alquanto maggiore del britannico, poichè dei quattro fattori che compongono il prodotto 0,447 EMP il primo è minore ed il secondo e quarto sono maggiori. Gli armatori ed i costruttori francesi pure convertirono le loro navi in cassoni, per la qual cosa il tonnellaggio ufficiale risultava il 40 per cento minore dell'effettivo.

In virtù dell'ordinanza del 1837 si ribassò del 15 per cento il tonnellaggio ufficiale, si adottò il metro in vece del piede e la nuova formola risultò:

$$\frac{0{,}379\,E\,M\,P}{1{,}44}=\frac{E\,M\,P}{3{,}8},$$

nella quale il divisore 3,8 corrisponde al coefficiente 0,379. Con questo ribasso restò ridotto il tonnellaggio ufficiale alla metà dell'effettivo.

Dal tonnellaggio dato dalla formola si sottraeva il 40 per cento pei vapori ed il 50 per cento pei rimurchiatori a causa dello spazio occupato dalla macchina e dal combustibile.

11° Il commercio internazionale ed ultimamente l'apertura del canale di Suez rendevano ogni giorno più necessaria l'adozione di un metodo di stazzatura comune a tutte le nazioni. A questo scopo venne appunto riunita nel 1873 la commissione internazionale di Costantinopoli.

Però la commissione, considerando questo assunto come secondario negò in primo luogo alla compagnia di riscuotere dieci franchi per tonnellata di stazza sul tonnellaggio totale delle navi che attraversano il canale. I commissionarii inglesi chiedevano che si riscuotessero meno di dieci franchi sul tonnellaggio totale, mentre che il desiderio dei più era che si riscuotessero i dieci franchi sul tonnellaggio netto; la commissione finalmente decise che si dovessero riscuotere i dieci franchi sul tonnellaggio netto, più una sopratassa di tre franchi, la quale andrebbe sempre diminuendo sino ad annullarsi allorchè il movimento delle navi arriverebbe ai 2 600 000 tonnellate. Il governo egizio-ottomano impose questa decisione alla compagnia del canale. In seguito si convenne che dal 1884 in poi sarebbe restata in

tutti i modi annullata la suddetta sopratassa, dovendosi riscuotere soltanto dieci franchi per tonnellata di stazza sopra il tonnellaggio netto. Per modo che un interesse economico tolse all'assunto il carattere scientifico, privando per qualche tempo il commercio della vera misura della capacità delle navi rappresentata dal tonnellaggio totale di esse.

12° Il metodo di Moorsom, buono per la determinazione del tonnellaggio totale, è difettoso per ottenere il tonnellaggio, netto poichè permette sconti eccessivi per lo spazio occupato dalla macchina e dal combustibile; se questo spazio non arriva al 13 per cento del tonnellaggio totale la legge britannica concede uno sconto del 22 per cento e, se passa il 13, uno sconto del 32 per cento.

In vista di ciò la commissione internazionale di Costantinopoli accettò il metodo di Moorsom per la determinazione del tonnellaggio totale o lordo e decise che per ottenere il tonnellaggio netto si sconterebbero precisamente gli spazii occupati dalla macchina, combustibile, equipaggio, ecc. Lo sconto non deve oltrepassare il 5 per cento nelle navi a vela, nè il 55 per cento in quelle a vapore, tranne i rimurchiatori. Il tonnellaggio delle carboniere per lo sconto si computa dal 50 al 75 per cento della macchina a seconda che le navi siano a ruote o ad elica.

13° Nelle navi a vela si sconteranno: 1° gli spazii addetti all'equipaggio; 2° quelli occupati dalla cucina e locali per uso esclusivo della dotazione della nave; 3° quelli chiusi e coperti che fossero sopra coperta per il servizio della ruota del timone, manovra delle ancore, maneggio delle carte, cronometri ed altri oggetti necessarii alla navigazione.

Nelle navi a vapore, o mosse da qualunque siasi agente meccanico, si sconteranno gli spazii già citati, più quelli occupati dalla macchina e carboniere. Per spazii occupati dalla macchina s'intendono quelli propriamente occupati da questa e dalle sue caldaie, dal tunnel dell'asse dell'elica nelle navi ad elica, dalla camicia del ciminiere, gli spazii riservati per dar luce e ventilazione ai locali della macchina e delle caldaie e tutti quelli necessarii al servizio della stessa.

14° Questo è il metodo di stazzatura approvato in Ispagna con decreto del 2 dicembre 1874.

Dallo stazzare le navi secondo il decreto citato risulta che il nuovo tonnellaggio differisce poco dall'antico, poichè questo, che era quasi la metà dell'effettivo, ora si riferisce ad una unità doppia dell'antica.

Per questa medesima ragione il nuovo tonnellaggio in alcune navi che furono stazzate, non già secondo la formola britannica, ma direttamente si approssima alla metà dell'antico.

15° Il volume totale di una nave comprende il volume sotto il

ponte di stazza, il volume del corridoio e quello degli spazii chiusi e coperti sopra coperta.

Il ponte o coperta di stazza (*tonnage deck*) è il primo sopra la linea di galleggiamento e limita la stiva e il corridoio, di modo che è il superiore nelle navi ad uno o a due ponti ed è il secondo a partire dalla stiva in quelle che hanno più di due ponti.

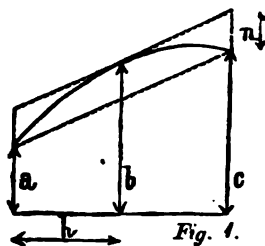
Si suppone: 1° che la faccia inferiore del ponte di stazza non abbia nè curvatura longitudinale nè trasversale, riducendosi ad un piano che passa parallelamente alla retta dei bagli ai $^2/_3$ delle saette; 2° che i puntali siano perpendicolari al detto piano; 3° che il fasciame della stiva sia uniforme ed uguale al normale.

Retta del baglio è quella che unisce gli estremi del canto superiore del baglio stesso.

Saetta del baglio è la distanza compresa fra i punti medii della retta e della curva del baglio.

16° Per determinare il volume sotto il ponte di stazza si dividerà la sua lunghezza in 4 parti eguali se essa non ecceda i 15 metri, in 6 se sia compresa fra i 15 ed i 37 metri, in 8 se fra i 37 ed i 55 metri, in 10 se fra i 55 ed i 69 metri ed in 12 se sia superiore ai 69 metri, e si marcheranno le sezioni da prora a poppa con i numeri da 1 a 5, a 7, a 9, a 11 od a 13; i puntali corrispondenti a queste sezioni si divideranno in 4 o 6 parti uguali secondo che quello del centro non ecceda i 5 metri, e si marcheranno le divisioni da sopra a basso con i numeri da 1 a 5 od a 7, indi si misureranno le larghezze corrispondenti alle divisioni di ciascun puntale.

L'area rappresentata nella figura 1ª si determina con approssimazione sufficiente supponendo che la curva sia parabolica, nel qual caso si scompone in un trapezio di basi a e c ed in un segmento parabolico equivalente a due terzi del parallelogramma circoscritto:

Fig. 1.

area del trapezio $h\,(a+c)$

area del segmento $2h \times \frac{2}{3}n = \frac{4}{3}h\left(b - \frac{a+c}{2}\right) = \frac{4}{3}hb - \frac{2}{3}h(a+c)$.

area totale $\frac{4}{3}hb + \frac{1}{3}h\,(a+c) = \frac{1}{3}\,h\,(a+4b+c)$.

Se l'area abbracciasse non un sol paio, ma varie paia di zone o fasce di eguale larghezza, avremmo inoltre (fig. 2):

$$\tfrac{1}{3} h\,(c+4\,d+e),\quad \tfrac{1}{3} h\,(e+4\,f+g)\ ,$$

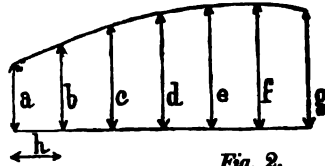



Fig. 2.

la cui somma ci dà la formola di Simpson, la quale serve a determinare l'area limitata da una curva piana:

$$\tfrac{1}{3} h\,(a+4\,b+2\,c+4\,d+2\,e+4\,f+g)\,.$$

Dall'applicazione di questa formola per la determinazione dell' area di ciascuna delle sezioni della nave, supponendo che $a, b, c, d, e\,f, g$ siano le larghezze ed h l' intervallo fra queste larghezze, risulta la seguente tavola:

Numero delle larghezze	Fattori	Larghezze in metri	Prodotti
1	1	....	...
2	4	....	...
3	2	....	...
4	4	....	...
5	2	....	...
6	4	....	...
7	1	....	...
			...
⅓ dell'intervallo fra le larghezze . .			...
area della sezione			...

17° Se nella direzione dei puntali immaginiamo delle ordinate proporzionali alle aree delle sezioni della nave, l'area risultante sarà proporzionale al volume sotto il ponte di stazza ed avremo così la seguente tavola:

Numero delle sezioni	Fattori	Aree delle sezioni	Prodotti
1	1	....	...
2	4	....	...
3	2	....	...
4	4	....	...
5	2	....	...
6	4	....	...
7	2	....	...
8	4	....	...
9	2	....	...
10	4	....	...
11	2	....	...
12	4	....	...
13	1	....	...
⅓ dell'interavllo fra le sezioni			...
volume sotto il ponte di stazza			...

Nelle navi senza coperta il volume da misurare si supporrà limitato da una superficie generata da una retta che, movendosi sopra il canto superiore dell'ultimo filo del fasciame esterno, si mantiene perpendicolare al piano di simmetria.

18° Per determinare il volume dei corridoi si dividerà la lunghezza corrispondente alla metà del puntale di ciascuno di essi in tante parti eguali come per quella del ponte di stazza, marcando le divisioni da prora a poppa coi numeri da 1 a 13; si misureranno le larghezze corrispondenti a queste divisioni nonchè il puntale medio di ciascun corridoio.

Moltiplicando l'area corrispondente alla metà del puntale di ciascun corridoio per il puntale medio si otterrà il volume cercato secondo la tavola che segue:

Numero delle larghezze	Fattori	Primo corridoio		Secondo corridoio	
		Larghezze	Prodotti	Larghezze	Prodotti
1	1	. . .	. . .	. . .	. . .
2	4	. . .	. . .	. . .	. . .
3	2	. . .	. . .	. . .	. . .
4	4	. . .	. . .	. . .	. . .
5	2	. . .	. . .	. . .	. . .
6	4	. . .	. . .	. . .	. . .
7	2	. . .	. . .	. . .	. . .
8	4	. . .	. . .	. . .	. . .
9	2	. . .	. . .	. . .	. . .
10	4	. . .	. . .	. . .	. . .
11	2	. . .	. . .	. . .	. . .
12	4	. . .	. . .	. . .	. . .
13	1	. . .	. . .	. . .	. . .
			. . .		. . .
1/3 dell'intervallo fra le larghezze			. . .		. . .
area del corridoio			. . .		. . .
puntale medio			. . .		. . .
volume del 1° corridoio			. . .		. . .
volume del 2° corridoio			. . .		. . .
volume dei corridoi			. . .		. . .

19° Per determinare il volume degli spazii chiusi e coverti sopra coperta si dividerà la lunghezza corrispondente alla metà del puntale di ciascun compartimento in due parti eguali; si misureranno le tre larghezze corrispondenti a queste divisioni ed anche il puntale medio di ciascun compartimento.

Moltiplicando la somma delle larghezze estreme ed il quadruplo della centrale per il terzo dell'intervallo fra le larghezze, ossia per il sesto della lunghezza, si avrà l'area corrispondente alla metà del puntale di ciascun compartimento. Moltiplicando poscia questa area per il puntale medio otterremo il volume cercato secondo la tavola seguente:

Numero dei compartimenti	Fattori	Larghezze	Prodotti	1/6 Lungh.	Area	Puntale	Volume
. . . .	1 4 1	. . . .	. . . .	. . . .	. . .	. . .	. . .
. . . .	1 4 1	. . . .	. . . .	. . . .	. . .	. . .	. . .
. . . .	1 4 1	. . . .	. . . .	. . . .	. . .	. . .	. . .
Volume degli spazii chiusi e coperti sopra coperta							. . .

Determinato il volume totale in metri cubici, si otterrà il tonnellaggio totale dividendo per 2,83 o moltiplicando per 0,353.

20° Esiste una seconda regola di stazza. Questa si applica alle navi di cui la stiva ed i corridoi sono chiusi da paratie e coperte in tal modo che riesca impossibile prendere le misure necessarie per l'applicazione della prima regola; si applica pure alle navi cariche che debbono essere stazzate per una qualsiasi causa, meno però per quella di inscrivere il loro tonnellaggio nel registro ufficiale.

In questo caso si scomporrà il volume totale della nave nel volume sotto coperta e nel volume degli spazii chiusi e coverti sopra coperta. Per la determinazione del volume sotto coperta si misurerà la lunghezza sopra coperta dal canto esteriore della pattura del dritto di poppa a quella della ruota di prora, la larghezza massima fuori fasciame ed il perimetro dell'ordinata maestra fuori fasciame, terminando nel canto alto delle tavole di coperta.

Moltiplicando il quadrato della semisomma della larghezza e del perimetro per la lunghezza e per il fattore 0,18 se la nave è in ferro o per 0,17 se è in legno o di costruzione mista, si avrà approssimativamente il volume sotto coperta.

Il volume degli spazii chiusi e coperti sopra coperta si determina a norma di quanto è stato detto.

Il volume totale in metri cubici diviso per 2,83 o moltiplicato per 0,353 darà il tonnellaggio totale.

21° Il volume di un cilindro di base circolare è espresso dal quadrato della semicirconferenza moltiplicato per l'altezza e diviso per 3,1416.

$$\pi a r^2 = \pi a \left(\frac{c}{2\pi}\right)^2 = \frac{1}{3,1416}\, a \left(\frac{c}{2}\right)^2$$

Il volume di un cilindro, il perimetro della base del quale sia eguale alla somma della larghezza massima e del perimetro dell'ordinata maestra e l'altezza del quale sia uguale alla lunghezza, differisce poco dal quadrato della semisomma della larghezza e del perimetro moltiplicato per la lunghezza e diviso per 3,1416.

$$\frac{1}{3,1416}\, e \left(\frac{m+p}{2}\right)^2.$$

Ammettendo fra il volume sotto coperta ed il volume del cilindro citato la relazione 0,565 e 0,534, a seconda che la nave sia in ferro od in legno, avremo rispettivamente:

$$\frac{0,565}{3,1416}\, e \left(\frac{m+p}{2}\right)^2 = 0,17\, e \left(\frac{m+p}{2}\right)^2,$$

$$\frac{0,534}{3,1416}\, e \left(\frac{m+p}{2}\right)^2 = 0,18\, e \left(\frac{m+p}{2}\right)^2.$$

Ed in questo si basa la seconda regola di stazza.

d' A.

ESPERIENZE CON UNA MITRAGLIERA GATLING MODIFICATA DAL SIGNOR ARMSTRONG. — Alcune interessanti esperienze furono recentemente eseguite colle mitragliere Gatling a bordo alla nave scuola d'artiglieria *Excellent* a Portsmouth colla mitragliera Gatling di vecchio modello, modificata dal signor Armstrong. Lo scopo di tali esperienze era di riconoscere la differenza di rapidità nel tiro, prodotta dal trasporto del manubrio laterale della mitragliera alla parte posteriore della medesima, in modo che questo manubrio agisca direttamente e produca il movimento di rotazione senza l'aiuto della vite e del rocchetto impiegati nella mitragliera Gatling regolamentare inglese. Questa nuova modificazione perciò non solo tende all' efficacia coll' accrescere la velocità di rotazione, ma diminuisce il peso dell' arma mentre accresce la semplicità del meccanismo. La mitragliera Gatling mandata dal signor Armstrong per gli esperimenti,

era semplicemente una mitragliera regolamentare da '45, provvisoriamente modificata, cioè fornita di un prolungamento posteriore sul quale innestare il manubrio. Si era creduto possibile di provare, con questa semplice modificazione, che tutte le mitragliere inglesi Gatling potessero essere in simile modo e con poca spesa modificate, ma la parte aggiunta posteriormente ispirava poca fiducia per tale scopo, e difatti così ebbe a verificarsi.

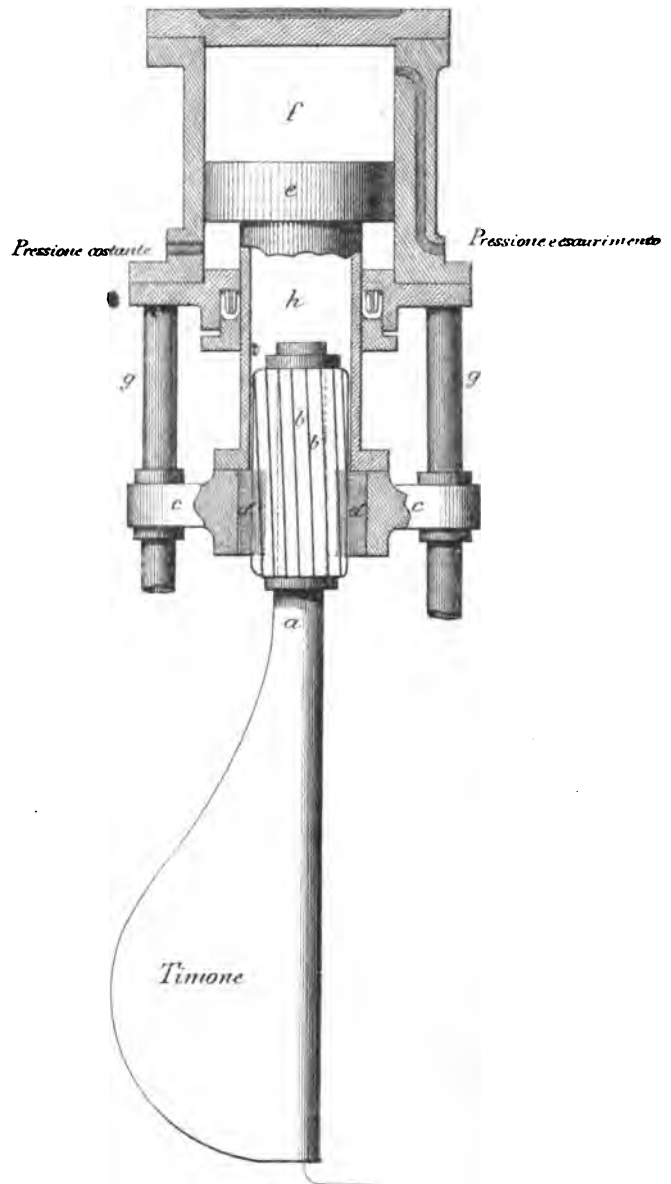
Dopo alcuni colpi, l'involucro di una cartuccia difettosa necessitò l'uso di alquanta forza per espellerla, il che produsse la immediata rottura del prolungamento e mise termine alla esperienza. Fortunatamente si avea disponibile un'altra mitragliera, costruita sul nuovo modello, e con essa si continuarono gli esperimenti. Questa mitragliera possiede tutti gli ultimi perfezionamenti; il suo peso è di chilogr. 54, ha dieci canne da 454 m/m, ed è sparata mediante il manubrio posteriore. Per continuare il fuoco s'impiegano serbatoi diritti, invece dell'alimentatore ordinario a tamburo, ciascuno dei quali contiene da 42 a 44 cartuccie prontamente sostituite da altre una volta consumate, in guisa da produrre un fuoco continuo.

La rapidità ottenuta colla mitragliera Gatling a bordo dell'*Excellent* fu sorprendente, e nello stesso tempo la precisione a grande portata fu provata sufficientemente da una grandine di proiettili che si rovesciò sopra un bersaglio di tela a distanza di 900 metri. Il signor Accles rappresentante del signor Armstrong smontò poscia l'arma con molta celerità e mostrò il piccolo numero e la semplicità delle parti che compongono il nuovo modello. Una vite posteriore tiene salda ogni cosa e rimossa questa si possono levare subito le canne, gli otturatori e le parti interne. È chiaro però che le Gatling regolamentari inglesi non possono essere modificate che col provvedere ciascuna di esse di un nuovo pezzo di culatta, lungo abbastanza da ricevere il manubrio posteriormente. Da ciò che precede si capirà che tale pezzo è presentemente più corto di alcuni pollici di quanto occorre per potervi adattare il rocchetto e la vite, di cui ora si può fare a meno.

La mitragliera fu quindi sparata con un angolo di depressione di 35 gradi, e il terribile sconvolgimento che si produsse nel mare dopo 44 colpi fece presagire la sorte altrettanto fatale quanto istantanea di una torpediniera o degli assalitori che si fossero accostati in tali circostanze. Il cannone faceva fuoco da un treppiede, ma quando sia fissato col suo affusto sul bordo di una nave o nelle coffe è suscettibile di depressioni ancora maggiori. Sabato 13 luglio si ripresero le prove e i risultati constatarono nuovamente la rapidità maravigliosa di cui è

capace questa specie di mitragliera. Ed è qui il caso di ricordare che le cartucce americane sono fabbricate a macchina, a milioni per giorno, ed è perciò naturale che se ne trovi qualcuna difettosa, sia per causa di dimenticanza della materia fulminante, sia per imperfezione nel bozzolo. Ciò non può mancare di produrre qualche ritardo nel tiro, rendendo necessaria l'apertura del congegno, per togliere la cartuccia avariata. Durante i primi colpi si verificò questo inconveniente, ma valse anzi a provare con quanta prontezza si possa rimediarvi. Il signor Accles spiegò poi come una persona esercitata nel maneggio della mitragliera possa mantenere un fuoco continuo cambiando mani. In questo modo egli asserì avere sparato 10 000 colpi di seguito con una velocità uniforme di 650 colpi al minuto. A conferma di ciò un capitano di stato maggiore impugnò il manubrio, mentre il signor Accles si occupava dell'alimentazione, e nonostante le momentanee interruzioni cagionate da una o due cartuccie difettose e dall'aver fatto scivolare il treppiede sulla piattaforma si tirarono 650 colpi, crivellando il bersaglio a 900 metri di distanza, nel breve spazio di un minuto e 9,3 secondi! Nessun battello, nemmeno il più piccolo, avrebbe potuto sfuggire a tale tempesta di proiettili. Il signor Accles diede quindi alcuni esempi pratici della rapidità del tiro; più serbatoi di cartuccie furono da lui scaricati successivamente in frazioni di tempo poco superiori ad un secondo in ragione di 1760 tiri al minuto, e una o due volte riuscì a scaricare 42 cartuccie in un secondo. È naturale che simile rapidità sarebbe necessaria soltanto nelle occasioni supreme in cui si debba passare davanti ad una nave o ad una fortezza nemica per tirare contro le aperture dei portelli e le feritoie.

S' impiegarono parecchi serbatoi di cartuccie per illustrare le facoltà di dispersione dell'arme. Questo effetto si ottiene mediante un congegno automatico laterale il quale fa sì che le canne abbiano un movimento angolare durante il fuoco. A 675 metri la dispersione coprì da 135 a 180 metri. L'attuale mitragliera Gatling del servizio navale da '65 è una mitragliera inutilmente pesante e lenta nel tiro, mentre la medesima arma già da molto tempo è stata perfezionata tanto in America quanto in Russia. Aggiungasi che colla Gatling si possono ora tirare cartuccie in bianco per le manovre d' istruzione ed anzi si fecero alcuni esperimenti colla Gatling da '65 a bordo dell' *Excellent* per illustrare questa novità. Da tutti questi esperimenti però si è rilevato in modo assoluto che ogni distaccamento provvisto di una mitragliera sistema Gatling dovrà essere accompagnato altresì da persona esperta in detto sistema, capace cioè di rimediare all'istante a qualsiasi impedimento o difetto, che necessariamente potrà verificarsi di quando in quando in queste mitra-

Timone idraulico Lafargue

gliere; ma non importa affatto che il resto del distaccamento s'intenda d'artiglieria e neppure che sia formato dei migliori marinai o soldati. In ogni modo, i mozzi provenienti dalla nave scuola *St. Vincent* sono costantemente esercitati nel maneggio delle mitragliere Gatling a bordo dell'*Excellent*. È certo che la decisione del comitato responsabile degli uffiziali navali e militari, in conformità della quale la mitragliera Gatling fu adottata nel servizio inglese, è stata ampiamente giustificata dai risultati surriferiti e che, per continuità e rapidità di fuoco, per semplicità di costruzione, portata, penetrazione e per tutti gli altri requisiti di una mitragliera, la Gatling non è superata da alcun' altra.

(*Times*). — P.

IL TIMONE IDRAULICO LAFARGUE. — Fra gli oggetti inviati dall'Inghilterra all'Esposizione di Parigi figura un modello di questo timone idraulico. Il governo francese è in trattativa coll'inventore di esso, signor Lafargue, per adottarlo nella marina. Sul suo modo di funzionare diamo le seguenti notizie che togliamo dall'*Engineer*:

Un collare scannellato *b* è solidamente collegato all'asse *a* del timone per mezzo di chiavi e di due anelli in ferro lavorato, dei quali uno è unito all'estremo superiore, l'altro all'inferiore di esso collare. Le scannellature nel collare *b* sono praticate a spirale, per modo che la minima elevazione o depressione dei montanti laterali *d*, *d* incastrati e scorrevoli in esse dà un movimento di rotazione all'asse del timone. I due montanti laterali *d*, *d* formano un corpo solo col pistone *e* e col tubo *h*, per cui sono capaci di sollevarsi ed abbassarsi; sono inoltre costretti a muoversi rettilinearmente mediante le due guide anulari *c* scorrevoli sulle aste *g*. Il pistone *e* col suo tubo *h* è così spinto dall'acqua: il tubo conduttore inferiore al pistone, indicato con le parole: *Pressione costante*, è sempre in comunicazione con un accumulatore nel quale l'acqua è appunto mantenuta a pressione costante, mentre che la parte superiore del pistone è posta in comunicazione, per mezzo di una piccola valvola, o con l'acqua premuta o con l'esterno. Perchè poi l'area superiore del pistone è considerevolmente più grande di quella anulare inferiore, l'introduzione dell'acqua premente dall'estrema parte superiore effettua, per sovrabbondanza di forza sulla pressione costante inferiore, l'abbassamento del pistone *e* e del suo tubo *h*, nel mentre, tolta che sia la pressione superiore, quella costante inferiore è sufficiente a cagionare un movimento di elevazione del pistone e quindi uno contrario al timone. Questo movimento può essere regolato come si vuole; qualsiasi scossa del pistone è evitata, l'ultimo colpo di esso essendo perfettamente controbilanciato

dall'acqua. Mediante un semplice congegno tutti i movimenti comunicati al timone sono istantaneamente trasmessi ad un indicatore situato sul ponte, il quale serve anche a regolare la pressione dell'acqua poichè mette in moto automaticamente un piccolo indice che a sua volta fa aprire e chiudere una valvola.

Le pompe usate per ottenere la pressione sono della più semplice costruzione che si possa mai immaginare. Quella di cui è esposto il modello a Parigi è a doppio effetto ed occupa lo spazio molto limitato di 2 a 3 piedi quadrati; può essere installata nel locale della macchina di bordo ed agire col vapore delle caldaie di questa. La quantità di acqua richiesta per tale operazione è così piccola che circa cinque galloni di essa sono sufficienti per una nave dalle 1000 alle 5000 tonnellate. d' A.

IL VIAGGIO DEL « NAUTILUS. » — I giornali inglesi annunziano l'arrivo alle isole Sorlingues, in Inghilterra, del piccolo canotto a vela il *Nautilus*, a bordo del quale i due fratelli William e James Andrews salparono dalla rada di Boston il 7 giugno decorso.

Quei due audacissimi navigatori hanno attraversato l'Atlantico su quel guscio di noce in cinquantatrè giorni. Dopo essersi rifornito di viveri il *Nautilus* accingevasi a proseguire il suo viaggio verso l'Havre e Parigi.

UN NUOVO PIANETA. — Dall'istituto Smithsoniano di Nuova York si telegrafa che durante l'ecclissi totale del sole che fu osservato nelle Montagne Rocciose il 29 luglio decorso, un astronomo americano, il signor Watson, scoprì un nuovo pianeta, prossimo al sole e che brilla come una stella di quarta grandezza.

Il *Rappel* di Parigi scrive poi che secondo i telegrammi ultimamente spediti dall'America all'osservatorio astronomico di Parigi, il pianeta osservato dal sig. Watson sarebbe il famoso pianeta Vulcano, che fu calcolato dall'astronomo Leverier, cercato invano da lui per parecchi anni di seguito, e veduto una sola volta, a quanto si dice, dal sig. Lescarbault.

PREMIO OFFERTO AL MIGLIOR MEZZO DI SOCCORSO PEI NAUFRAGHI. — La *Società per l' incoraggiamento delle arti, dell' industria e del commercio* (1) offre una medaglia d'oro al miglior mezzo di soccorso pei

(1) Il Comitato è così composto: T. Brassey, Esq. M. P.; Donnald Currie, Esq.; ammiraglio Nolloth; ammiraglio Erasmo Ommaney, C. B., F. R. S.; comandante Price, della marina reale M. P.; ammiraglio A. P. Ryder; ammiraglio E. Sotheby; comandante Toynbee.

naufraghi di una nave che debba essere subitaneamente abbandonata, purchè essa sia in vista di coste o di altre navi. Le seguenti condizioni del concorso riportiamo dalla *Revue Maritime et Coloniale* ultima, non per coloro che amassero concorrere, ma per curiosità dei lettori, essendo al primo agosto ultimo già scaduto il termine della presentazione degli apparati o mezzi concorrenti. Ecco quali sono queste condizioni:

1° La preferenza sarà data agli apparati o mezzi contro i quali sorgeranno meno obbiezioni; queste obbiezioni essendo basate: sul troppo spazio occupato; sulla difficoltà di trasporto degli oggetti più importanti; sull'ingombro o disagio; sulla forma spiacevole; sulla difficoltà che l'apparato sia depositato in sito sotto mano; sulla più o meno grande preparazione dell'apparato al momento di porlo in uso.

2° La preferenza sarà accordata a quegli apparati contro i quali i medici faranno meno obbiezioni fondate sul pericolo della salute.

3° La preferenza sarà data a quegli apparati contro i quali i marini faranno meno obbiezioni fondate sulla poca comodità, manegevolezza, ecc. di essi.

4° La preferenza sarà data a quegli apparati che offriranno un rifugio capace di tenere a galla 40 libbre al minimo per ogni persona di bordo, sia uomo di equipaggio, sia passaggiere.

Nota. — La cintura di salvamento in sughero fornita ordinariamente pesa 5 libbre e ne porta 20. Essa manterrà a galla un uomo di statura ordinaria con le spalle a raso d'acqua, a condizione che il resto del corpo sia immerso. La cintura adottata dall'istituzione reale e nazionale di soccorso ai naufraghi a bordo delle sue imbarcazioni porta circa 25 libbre, ma non ne pesa che 5 in grazia della qualità molto fina del sughero.

5° La preferenza sarà concessa a quei mezzi pei quali si potranno utilizzare degli oggetti già esistenti a bordo, in modo da non esigere uno spazio speciale.

6° La preferenza sarà data a quegli apparati che costeranno meno quanto alle spese di primo stabilimento e quanto a quelle del mantenimento annuale.

7° La preferenza sarà data a quegli apparati che meglio resistono alle variazioni del clima, al ruvido maneggio, ecc.

8° Non sono ammesse a concorrere nè le imbarcazioni nè le zattere, atteso che è quasi certo che nei casi di abbandono previsti da questo programma esse non potrebbero esser poste a tempo in acqua o approntate; e pure nel caso che potessero essere approntate facilmente perchè appese fuori bordo non sarebbero ammesse a cagione che esse non po-

trebbero offrire spazio sufficiente per salvare tutti gli uomini dell'equipaggio ed i passaggieri.

NOTA. — Sicuramente che se si potesse avere il tempo di apprestare delle imbarcazioni o delle zattere, queste sarebbero messe in prima linea.

9° Non saranno ammesse le cinture di salvamento che portassero meno di 40 libbre, poichè è importantissimo che la bocca e le narici di qualunque persona immersa siano mantenute il più che è possibile al disopra della superficie dell'acqua. La cintura di salvamento, perfettamente adottata per l'uso delle lance e delle persone che sanno nuotare, sarebbe nel caso previsto qui di frequente insufficienza per le persone che non sanno nuotare e specialmente per le donne e pei fanciulli.

10° Non sarà ammesso alcun preparato di caoutchouc o di guttaperca, questi preparati non resistendo sufficientemente, malgrado le più grandi precauzioni, agli effetti del clima o del maneggio senza molte cure.

NOTA I. — Resta inteso che, in vista delle circostanze speciali previste da questo programma, l'unico scopo è di preservare la vita fino a che sia raggiunta la costa o che le persone immerse siano raccolte. Per conseguenza non è il caso di provvedere al nutrimento ed alla provvista d'acqua.

NOTA II. — I concorrenti sono liberi di fare una distinzione fra gli apparati che meglio convengono alle navi da guerra, ai postali, alle navi mercantili ordinarie, come pure fra le circostanze diverse che possono accompagnare un abbandono subitaneo di giorno o di notte.

La medaglia d'oro sarà accordata all'apparato o mezzo, ovvero combinazione di mezzi che risponderà meglio alle diverse condizioni esposte sopra; il Comitato si riserva la facoltà di non accordar la medaglia se i giudici saranno di opinione che nessun concorrente meriti il premio.

Gli apparati o mezzi destinati al concorso debbono essere inviati al più tardi il primo agosto 1878, essere indirizzati al segretario, «Society of Arts, John Street, Adelphi, Londres, W. C.» ed essere in tutti i casi accompagnati da una breve descrizione.

Per ordine della società, aprile 1878.

Firmato: P. LE NEVE FOSTER, *segretario*.

d' A.

NUOVA MACCHINA A VAPORE. — I signori Churchward e Messenger, considerando che sovente accade di dover diminuire per quanto è possibile l'area occupata dalle macchine a vapore, quando non si può disporre che d'uno spazio limitato, immaginarono la costruzione della macchina rappresentata dalla figura qui unita. Questa macchina ha due cilindri *E* a semplice effetto, posti orizzontalmente, coi loro assi paralleli all'albero

a manovella situato fra di essi; i tre assi si trovano in un medesimo piano orizzontale. L'albero a manovella gira entro cuscinetti I, di cui l'uno si trova fra le estremità anteriori dei cilindri e l'altro al di dietro dell' intelaiatura.

Ai cilindri dalla parte in avanti è attaccata una mensola portante un

per le molte ed eccessive difficoltà che bisognava superare, si è indubbiamente la costruzione del faro di Ar-men, che è eseguito dagli ingegneri dei ponti e strade alla estremità dell' argine del Sein, costituito da scogli sott' acqua che si estendono in mare fino ad una distanza di dieci chilometri oltre l' isola di Sein e la punta del Finisterre.

Riguardo alla costruzione del faro di Ar-men, nel resoconto della seduta che la *Société d'encouragement pour l'industrie nationale* tenne il 14 giugno decorso, troviamo una interessante comunicazione

del signor Dumas, presidente della Società medesima; e, stante la speciale importanza di quella comunicazione, ci piace di tradurla.

Li scogli dell'argine di Sein, sui quali le ondate del mare vanno a frangersi quasi continuamente con una eccessiva violenza, sono tristamente celebri fra i navigatori e minacciano sempre la vita dei marinai costretti a girare intorno alla Bretagna per andare dalla Manica nelle parti più meridionali dell'oceano francese. Però, fino ad ora, quel pericolo perenne non aveva potuto essere segnalato se non imperfettamente.

Diciotto anni fa, vale a dire nel 1860, la commissione dei fari fece intraprendere una serie di studii per vedere se non sarebbe stato possibile di costruire un faro di primo ordine sopra una delle roccie che si vedono a marea bassa, e che sono più vicine all'estremità dell'argine di Sein.

Quegli studii furono affidati ad una commissione esclusivamente composta d'ingegneri idraulici e di ufficiali di marina che, dopo averli interrotti per qualche tempo, li ripresero nel 1866.

Il signor Ploix, ingegnere idrografo che fu inviato sui luoghi, propose che si tentasse di eseguire una costruzione sulla roccia di Ar-men, e disse: « L'opera che io propongo è oltremodo difficile e quasi impossibile, ma, stante l'importanza capitale che ha l'illuminazione di questi scogli, non bisogna rifuggire nemmeno dal tentare l'impossibile. »

Infatti, le correnti che passano sull'argine di Sein sono delle più violente; e ciò è tanto vero che, anche allorquando regna la calma, esse danno origine ad un gran rumorio, e che rendono il mare grosso e pericolosissimo tosto che la brezza è loro contraria.

Lo scoglio di Ar-men non è riparato da nessuna terra e non è possibile accostarvisi tranne che quando il vento soffia in certe direzioni. Nè i membri della commissione, nè il signor Ploix erano riusciti a scendere sulla roccia, nè ad avvicinarla più che ad una distanza di 15 metri, ma un ingegnere vi si avvicinò maggiormente, ed il sindaco dei marinai riuscì a mettervi piede. Allora si constatò che la roccia di Ar-men, composta di un gneis assai duro e resistente era larga dai sette agli otto metri, lunga dai 12 ai 15 metri a marea bassa; e che, mentre era quasi verticale dalla parte dell'est, dalla parte opposta aveva un dolce e quasi insensibile pendìo.

Tosto che si conobbero le esatte dimensioni dello scoglio di Ar-men, la commissione deliberò di costruirvi il faro desiderato, e per costruirvelo scelse questo sistema di costruzione. Su tutta l'area che deve ricoprire l'edifizio, ed anche più in là, fare sulla roccia dei fori di trapano da minatore profondi 30 centimetri, e distanti un metro l'uno dall'altro.

In quei buchi dovranno essere impiombati dei perni od arpioni verticali per riunire la muratura alla roccia, e dei perni consimili e delle forti catene orizzontali si dovranno pure introdurre nell'opera muraria, a misura che andasse elevandosi, per impedire qualunque screpolatura o franamento.

Quei buchi, senza i quali era impossibile di incominciare la costruzione del faro, furono eseguiti dai pescatori dell'isola di Sein, abituati a vivere fra li scogli dell'argine ed a non paventare i marosi nè le burrasche.

Appena lo stato del mare era tale da permettere di avvicinarsi allo scoglio di Ar-men, dall'isola di Sein partivano parecchie barche pescareccie, da ognuna delle quali sbarcavano due uomini ch'erano muniti della cintura di salvataggio in sughero, che si sdraiavano lunghi e distesi sulla roccia, che vi si aggrappavano con una mano e che, tenendo con l'altra mano il martello od il trapano da minatore, lavoravano con una febbrile attività, senza darsi un pensiero al mondo delle ondate che continuamente passavano sopra il loro capo. Se una ondata più forte delle altre trascinava seco uno di quei coraggiosi operai, o se la violenza della corrente lo trasportava lungi dallo scoglio contro il quale sarebbe stato stritolato, subito partiva una barca per andarlo a ripescare e ricondurlo al lavoro.

Alla fine della campagna del 1867 gli operai avevano potuto accostarsi solamente sette volte allo scoglio di Ar-men, lavorarvi per lo spazio di ott'ore e farvi quindici fori della profondità voluta.

Nel successivo anno 1868 gli operai furono assai più fortunati, poichè poterono accostarsi sedici volte allo scoglio e lavorarvi per diciotto ore facendovi quaranta nuovi fori che, uniti ai buchi fatti l'anno prima, permettevano finalmente di gettare le prime fondamenta dell'opera muraria da costruirsi.

La costruzione del faro venne incominciata nel 1869.

Un marinaio esperto e capace stava sempre in vedetta; e, subito che egli annunziava una bonaccia momentanea, gli operai salpavano dall'isola di Sein e si affrettavano a murare in pietre grezze ed in cemento puro, come si affrettavano a lasciare il lavoro e ad aggrapparsi alla roccia quando quel marinaio annunziava loro l'avvicinarsi di una grossa ondata.

Alla fine della campagna del 1869 sullo scoglio di Ar-men erano già stati costruiti 25 metri cubi di muratura, che trovossi perfettamente intatta nel 1870.

Di anno in anno le costruzioni murarie dello scoglio di Ar-men sono andate aumentando talmente che, al giorno d'oggi, su quello scoglio vi sono già 703 metri cubi di muratura.

Riguardo poi al costo di una mano d'opera sì faticosa e tanto eccezionale è agevole il farsene un'idea quando si sappia che il prezzo medio del metro cubo di muratura, che ammontava a quasi 3000 franchi nel 1873, nel 1875 era sceso a soli 375 franchi.

Nel 1877, più che in tutti gli anni precedenti, gli operai poterono accostarsi allo scoglio di Ar-men e lavorarvi più a lungo e più utilmente; ma, siccome fu necessario di sollevare i materiali da costruzione ad una altezza sempre maggiore e convenne fare delle opere murarie di soggezione, che richiedevano molto più tempo ed una precisione non comune, non si fecero più che soli 46 decimetri cubi di muratura all'ora, ed il prezzo del metro cubo salì a 750 franchi.

Il dado massiccio che costituisce la vera base del faro di Ar-men si prolunga fino al livello dell'alto mare con il diametro di 7 metri e 20 centimetri, al quale la larghezza dello scoglio costrinse a limitarsi. Questo diametro è solamente di 6 metri e 90 centimetri per i tre metri successivi.

Attualmente la torre del faro di Ar-men sorge già ad una altezza di 12 metri e 30 centimetri sopra il livello del più alto mare; il successo dell'opera intrapresa pare oramai assicurato, e si spera di poterla terminare completamente nello spazio di tre anni.

Il faro di Ar-men sarà un faro di second'ordine ed il suo fanale, che deve impedire i disastri tanto frequenti in quei paraggi, sorgerà a 28 metri ed 80 centimetri sopra il più alto mare.

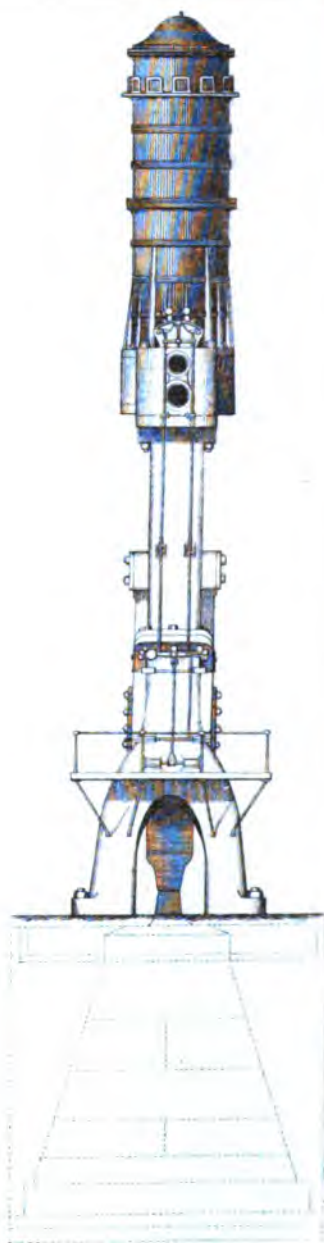
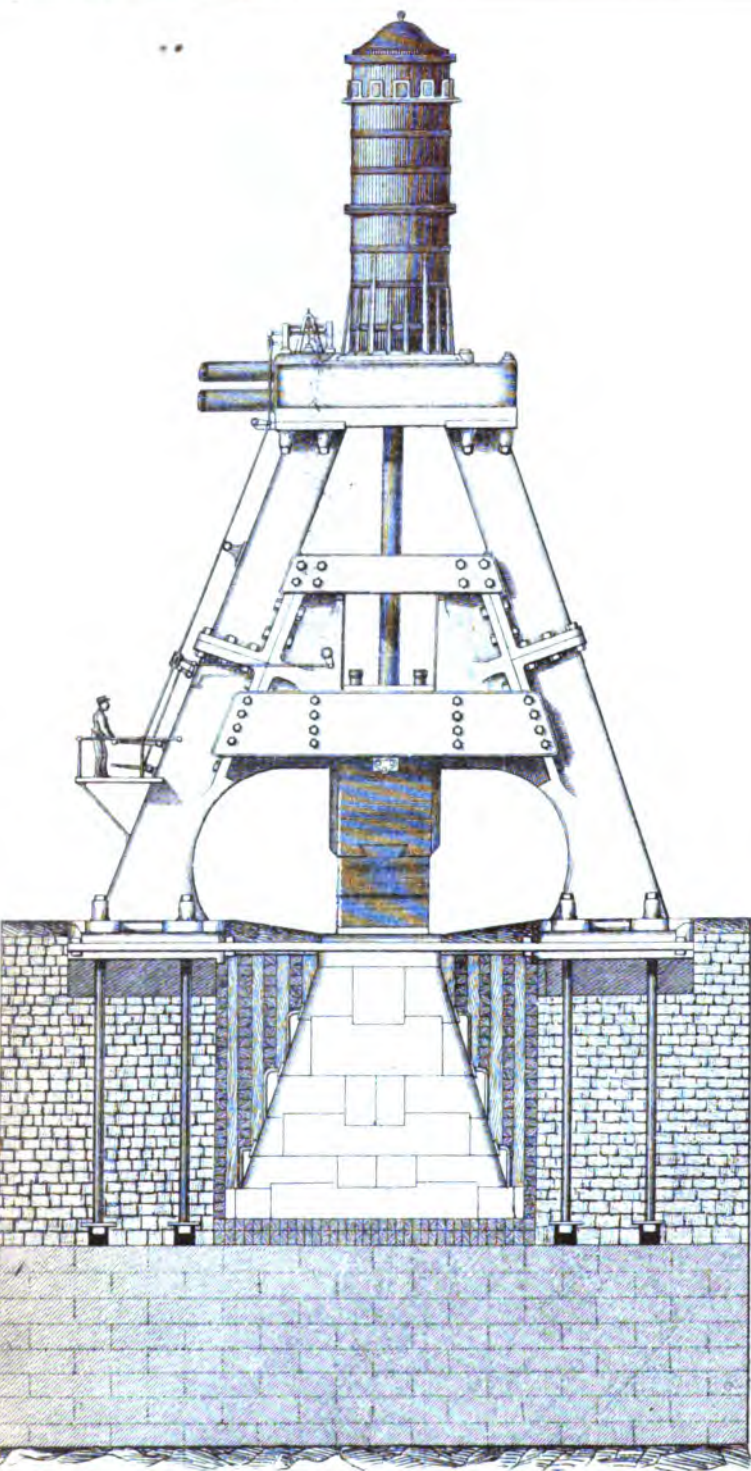
IL MAGLIO A VAPORE DA 80 TONNELLATE DEL CREUZOT. — Intorno a questo maglio, che attualmente figura nella mostra universale di Parigi, demmo già alquante informazioni nel nostro fascicolo di dicembre 1877; ora completiamo quelle informazioni riportando dall'*Engineer* l'annesso disegno ed i seguenti dati:

Maglio:

Peso della massa battente	kil.	80 000,000

Dimensioni sopra il livello del suolo:

Lunghezza della corsa	metri	5,000
Diametro del cilindro	»	1,900
Pressione del vapore	kil.	5,000
Pressione totale sotto il pistone	»	140 000,000
Diametro della valvola d'introduzione	metri	0,340
Diametro della valvola di emissione	»	0,460
Diametro dell'asta del pistone	»	0,360

Il Maglio a vapore da 80 tonn. del Creuzot.

Larghezza della luce fra le due guide del maglio . .	metri	1,900
Larghezza della luce fra i sopporti	»	7,500
Altezza della luce fra l'incudine e le lamiere trasversali di unione, ossia dello spazio capace di contenere il pezzo che dev'essere battuto	»	3,200
Lunghezza della piattaforma-solaio	»	12,600
Larghezza della piattaforma-solaio	»	6,000
Altezza dei sopporti	»	10,250
Altezza del cilindro	»	6,000
Altezza del cilindro (sommità superiore) dalla piattaforma-solaio	»	18,600

Dimensioni sotto il livello del suolo:

Altezza del ceppo dell'incudine	»	5,600
Area base del ceppo dell'incudine	m. quad.	33,000
Area sommità del ceppo dell'incudine . . . . . . »	»	7,000
Numero degli strati orizzontali del ceppo (ogni strato è di due pezzi, eccetto quello superiore che è di un pezzo solo)	N.	6
Altezza della muratura fra la roccia su cui appoggia la costruzione ed il ceppo dell'incudine	metri	4,000

Pesi principali:

Albero e parti mobili del maglio	kil.	80 000,000
Cilindro	»	22 000,000
Coronamento	»	33 000,000
Sopporti e guide	»	250 000,000
Piastra di unione	»	25 000,000
Fondazione e piattaforma	»	90 000,000
Parti accessorie del meccanismo	»	30 000,000
Peso delle parti al disopra del suolo	»	530 000,000
Incudine e ceppo	»	750 000,000
Peso totale di tutte le parti del maglio		1 280 000,000

Per il maneggio dei pesantissimi materiali che debbono essere battuti da questo maglio vi sono al Creuzot tre grue capaci di sospendere ognuna 100 tonnellate ed una grua capace di sospenderne 160.

d'A.

IL RICUPERO DELL' « EURIDICE. » — È noto che questa disgraziata nave della regia marina inglese naufragò il giorno 24 marzo ultimo nelle acque dell'isola Wight, a 2 miglia dalla punta Dunnose.

Essa trovavasi affondata in 60 piedi d'acqua. L'operazione del suo ricupero, come tutti prevedevano, sarebbe riuscita lunga e piena di difficoltà; pochi vi speravano, molti non vi speravano affatto. Nondimeno l'operazione fu reiteratamente tentata, e con una perseveranza degna proprio degl' inglesi. Parecchi tentativi andarono a vuoto, ma il 16 luglio p. p. un ultimo e decisivo sforzo che si volle fare riuscì finalmente felice e la nave fu sollevata dal fondo.

Il difficile stava appunto nel trarla dal letto limaccioso che essa erasi scavato profondo 11 piedi e nel sollevarla con tutto il peso del fango accumulato ed attaccato al suo scafo. Per quel giorno il solo risultato che si voleva ottenere era di sollevarla di dieci piedi per mezzo della marea, la quale di tale quantità si eleva periodicamente, ed inoltre di sollevarla il più che fosse possibile con mezzi di galleggiamento, per indi portarla ad arrenare sopra un fondo più resistente, e là con maggiore facilità ripetere l'operazione e lavorare a seconda del bisogno.

Dirigeva l'operazione l'ammiraglio Foley. Quattro navi, la *Perle*, il *Rinaldo*, la *Wave* e lo *Swan* fin dalla vigilia del 16 detto mese avevano occupato il loro posto sul sito dell'operazione ed erano state fortemente ammarrate ai fianchi dell' *Euridice*. Dalla mattina del 16 si erano fatti immergere la *Perle* ed il *Rinaldo* di 5 piedi, introducendo nell'una 924 e nell'altro 600 tonnellate d'acqua, e di 3 piedi la *Wave* e lo *Swan*. I cavi di ritenuta erano stati tesati con la più bassa marea. Non appena la marea cominciò a montare furono posti in azione tutti i mezzi di esaurimento delle quattro navi.

Dopo un certo tempo si vide spuntare fuori acqua, coperta di erbe marine, la cima dell'albero maestro della fregata affondata. In virtù dunque del sollevamento della marea e dell'esaurimento delle quattro navi l' *Euridice* fu tolta e sollevata dal suo letto di fango e fu in caso di essere tirata un 180 piedi più verso terra. Si sperava che ripetendo questa operazione tutte le volte che lo avrebbero permesso il tempo e la marea si sarebbe potuto in una diecina di giorni portare l' *Euridice* in acque poco profonde e di là rimurchiarla a Portsmouth; ma questo non potè avverarsi a causa del tempo molte volte cattivo e delle avarie patite dalla nave.

L' *Illustrated London news* del 17 agosto scorso ci apprende infatti che sino al 12 dello stesso mese, ossia dopo 27 giorni a contare dal 16

luglio, l'*Euridice* non era stata trasportata che al nord della baia Sandown, all'altezza della punta S. Elena in 14 piedi d'acqua; che trovavasi con la sua poppa interrata 3 piedi in un fondo di fango rossiccio; che essendo sbandata verso il largo, il suo ponte superiore era stato molto sconquassato dai marosi che vi frangevano sopra; che la sua carena nel lato dritto era in tal guisa sdrucita da non permettere l'esaurimento dell'acqua interna; che infine, malgrado tutto ciò, si sperava di sollevarla nuovamente e di rimurchiarla dentro Bembridge Ledge, lì presso, ovvero, se la marea ed i mezzi meccanici si fossero prestati tanto bene quanto si desiderava, di rimurchiarla definitivamente in Porchester Creek.

d'A.

ARRESTO ISTANTANEO E GOVERNO DI UNA LANCIA CHE PROCEDA A TUTTA FORZA. — Alcuni signori americani, secondo la *Whitehall Review*, avrebbero inventato e presentato in Inghilterra un apparato mediante il quale si può istantaneamente arrestare e manovrare una lancia che proceda a tutta forza. Questo trovato potrebbe essere utile forse ai battelli torpedinieri, e però ci sembra che meriti qualche considerazione.

FRIGORIFIQUE. — È arrivato a Parigi il *Frigorifique*, il famoso *steamer* costruito espressamente, secondo un sistema speciale, per il trasporto delle carni conservate.

E non fu senza fatica che si potè condurre all'isola dei Cigni questo bastimento che stazza 463 tonnellate, è lungo 65 metri e ne pesca 2 e 65.

A Rouen, per riuscire a fargli rimontare la Senna, si dovettero togliere i cammini delle macchine e gli alberi, che avrebbero impedito il passaggio sotto ai ponti.

Il *Frigorifique* è un magnifico bastimento, e i suoi saloni e le venti cabine per ufficiali e passeggieri non lasciano nulla a desiderare sotto l'aspetto della comodità.

Il sistema usato fin qui per il trasporto delle carni fresche consisteva nel tenerle sempre ad una temperatura di 30 gradi sotto zero, cioè allo stato di ghiaccio. Le carni giungevano perfettamente conservate; ma, oltrechè il subitaneo disgelo toglieva loro alcune parti dei succhi nutritivi, erano soggette a corrompersi in brevissimo tempo. Il sistema del signor Tellier evita questi due brutti inconvenienti, ed è basato, al contrario, sul principio che per conservare perfettamente alle carni le loro proprietà nutritive, occorre evitare il congelamento, e mantenerle sempre all'aria secca, a zero.

A bordo del *Frigorifique* sono cominciati subito i lavori per dar modo al pubblico di veder funzionare gli apparecchi refrigeranti. L'immensa vetrina, dietro cui saranno conservate le carni, verrà illuminata a luce elettrica, le scale interne saranno rese più larghe e comode, e un ponte volante permetterà di recarsi a bordo senza timore del più piccolo inconveniente.

Per dar modo al pubblico di rendersi esatto conto del sistema e dei suoi buoni risultati, è permesso a chiunque di portare brani di carne, e lasciarli nelle vetrine quel tempo che più farà piacere.

(*Esposizione di Parigi illustrata*).

NAVIGAZIONE DELLE POPOFCHE. — I giornali russi riferiscono alcune circostanze assai curiose intorno alla recente navigazione eseguita dalle popofche russe da Odessa alle bocche di Sulina e viceversa.

Nel rimontare il Danubio contro corrente tutto procedette perfettamente, ma quando da Sulina si trattò di ritornare ad Odessa ebbe luogo un fatto del tutto nuovo.

Non appena l'àncora della popofca *Vice Amiral Popoff*, che salpò per la prima, ebbe lasciato il fondo, il bastimento cominciò a girare su sè medesimo e tutti gli sforzi delle macchine non valsero a fargli mantenere la prora nella direzione voluta. La popofca scese il fiume come un tronco d' albero e solamente dopo che ebbe oltrepassata l' imboccatura poterono le macchine riprendere il vantaggio sulla corrente. Lo stesso accadde alla *Nowgorod*. P.

TORPEDINI CARICHE DI FULMICOTONE DA LANCIARSI A MANO.— Si tratta in Inghilterra di introdurre in servizio una nuova arma distruttiva consistente in una specie di torpedine a mano, la quale non è altro che una schiacciata o pallottola pesante da un chilog. ad un chilog. e mezzo, composta unicamente di fulmicotone compresso. A ciascuna torpedine è attaccata una lunga corda, l'altra estremità della quale è collegata con una specie di pistola tenuta dall'operatore. Quando la torpedine viene lanciata nella direzione voluta, facendo scattare la pistola si fa detonare il fulmicotone e ne segue una esplosione sufficiente a mandare in pezzi un blocco di granito di cinque tonnellate. Una di queste torpedini destramente maneggiata basterebbe a distruggere l'intero equipaggio di una imbarcazione e gettata a bordo ad una nave da guerra a produrvi grandissimi danni. (*Iron*).—P.

VARO DELLA CORVETTA CORAZZATA DANESE « HELIGOLAND. » — La corvetta corazzata danese *Heligoland* recentemente varata a Copenaghen

è una nave a casamatta, con una torre centrale a rotazione, armata di un cannone da 30 centim. a retrocarica. La corazza è spessa 303 millim. e scende gradatamente a 202 millim. alle estremità; la batteria è protetta da 253 millim. di corazza e la coperta da 75 millim. La forza della macchina è di 7000 cavalli nominali e si calcola che produrrà una velocità di 15 miglia. L'*Heligoland* è compagna dell'*Odin*.

(*Army and Navy Journal*).— P.

LA CORVETTA GERMANICA « BAIERN. » — La corvetta germanica *Baiern* recentemente varata a Kiel deve essere armata di 4 cannoni da 26 centim. e di un cannone da 30 centim. Tutti questi cannoni tirano in barbetta. Il cannone da 30 centim. trovasi a prora in una torre corazzata di forma ovale e a cielo scoperto, i 4 cannoni da 26 centim. trovansi in una torre grande situata un poco a poppavia del centro del bastimento; due di essi concorrono col cannone da 30 centim. a tirare in caccia e due a tirare in ritirata, potendo anche tirare per il traverso.

La corvetta è inoltre munita di un lungo sperone a forma di lancia collocato abbastanza basso per potere offendere i bastimenti nemici sotto le loro corazze.

Finalmente la *Baiern* è provveduta di tutto l'occorrente per il lancio dei siluri.

Le macchine sono due, della forza di 2800 cavalli. L'equipaggio è di 317 uomini. (*Deutsche Heeres-Zeitung*).

VARO DELL'AVVISO FRANCESE « VOLTIGEUR. » — Il 12 luglio 1878 ebbe luogo il varo dell'avviso di seconda classe *Voltigeur*, della forza di 175 cavalli ed armato di 3 cannoni da 14 centim., simile allo *Chasseur*.

(*Sentinelle du Midi*).

LA DISTANZA DEL SOLE. — Secondo un rapporto recentemente pubblicato dall' astronomo di Greenwich, la distanza del sole dalla terra sarebbe di circa 92 600 000 miglia.

OROLOGIO PERPETUO. — In Francia è stato inventato un orologio perpetuo, il meccanismo del quale opera automaticamente per mezzo della variazione della temperatura atmosferica fra il giorno e la notte. Un liquido si eleva fino ad un recipiente pel calore del giorno, e durante la notte ricade dal recipiente per effetto della gravità. Lo *Scientific American* dice che pure venti anni or sono fu costruito un simile orologio, che riceveva il moto dal diuturno alzarsi ed abbassarsi di una colonna di olio.

LA CARTUCCIA METALLICA MEYHOFER. — Il sig. Meyhöfer avrebbe inventata una nuova cartuccia, il bossolo metallico della quale sarebbe foderato di carta pecora allo scopo d'impedire la formazione della corrente galvanica, di rendere la cartuccia impermeabile e di mantenere la polvere in buono stato. La carta pecora della cartuccia nella sua parte esterna superiore sarebbe spalmata con cera per impedire all'atmosfera di agire sulla polvere. La *Neue militärische Blätter* così riassume la proprietà di questa cartuccia:

« 1° L'ossidazione e la così detta corrosione della cartuccia sono completamente evitate. I bossoli delle cartuccie attualmente in uso, quando sono tenute lungamente in deposito, vengono intaccati nella loro parte interna, e nel far fuoco soggiacciono a lacerazioni, le quali, spingendo lo involucro metallico nelle righe della canna, ritardano la continuazione del fuoco, mentre questo inconveniente non si manifesta nelle cartuccie foderate colla carta pecora;

2° La corrente galvanica non si può sviluppare poichè il proietto e le pareti del bossolo sono divisi ed isolati dalla carta pecora, circostanza questa di non lieve entità quando sono ammucchiate le cartuccie in gran numero;

3° Adoperando la polvere dello stesso inventore la nuova cartuccia riuscirebbe più leggiera e verrebbe a pesare grammi 35. Questo risultato sarebbe dovuto alla maggior tensione della polvere, la quale, benchè in minor quantità, imprimerebbe al proietto una maggiore radenza e giustezza di tiro;

4° Un altro vantaggio sarebbe l'abolizione dell'inverniciatura dei bossoli, per la quale inverniciatura avviene che molte cartuccie non pigliano fuoco turandosi di lacca il foro per l'accensione;

5° Volendo adoperare il bossolo nuovamente dopo il tiro non occorrerebbe più nè lavarlo nè pulirlo;

6° Con questa cartuccia il deperimento della polvere è reso impossibile;

7° Si vuole che un fucile dopo avere sparato cento colpi colla cartuccia di Meyhöfer non abbia la canna per nulla insudiciata e che l'acqua con cui è stata lavata si sia mantenuta limpida. »

LE PROFONDITÀ DELL'ATLANTICO. — Lo *Scientific American* annunzia, secondo un rapporto del comandante W. Schley della nave da guerra degli Stati Uniti, l'*Essex*, che una linea di scandagli è stata ultimamente eseguita da S. Paolo di Loanda, in Africa, al Capo Frio, nel Brasile, passando per S. Elena.

La più grande profondità trovata fra l'Africa e S. Elena sarebbe di 3063 braccia, o 18 376 piedi, e fra S. Elena ed il Brasile di 3284 braccia o 19 704 piedi (quasi tre miglia e tre quarti).

Li scandagli all'est ed all'ovest di S. Elena mostrerebbero che questa isola si eleva perpendicolarmente in 12 mila piedi d'acqua.

Appena lasciata la costa d'Africa s'incontrerebbe un brusco abbassamento di 900 braccia nelle prime 60 miglia, e la profondità continuerebbe ad aumentare sino a 3000 braccia ad una distanza di circa 700 miglia dalla costa suddetta; mentre che a S. Elena la profondità decrescerebbe gradatamente e si riscontrerebbe un completo cambiamento nella natura del fondo, sul quale, invece di fango, si troverebbero scogli, sabbia e corallo.

d'A.

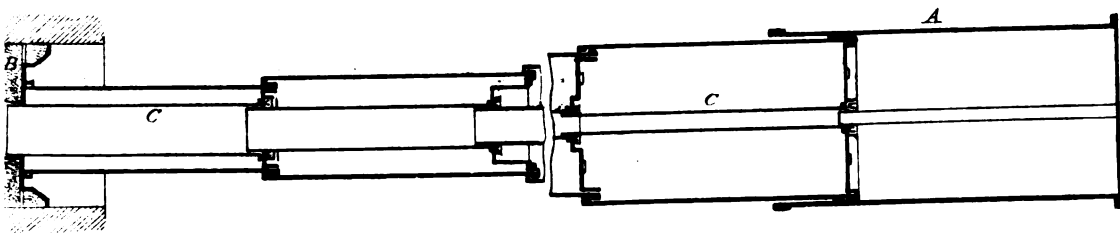
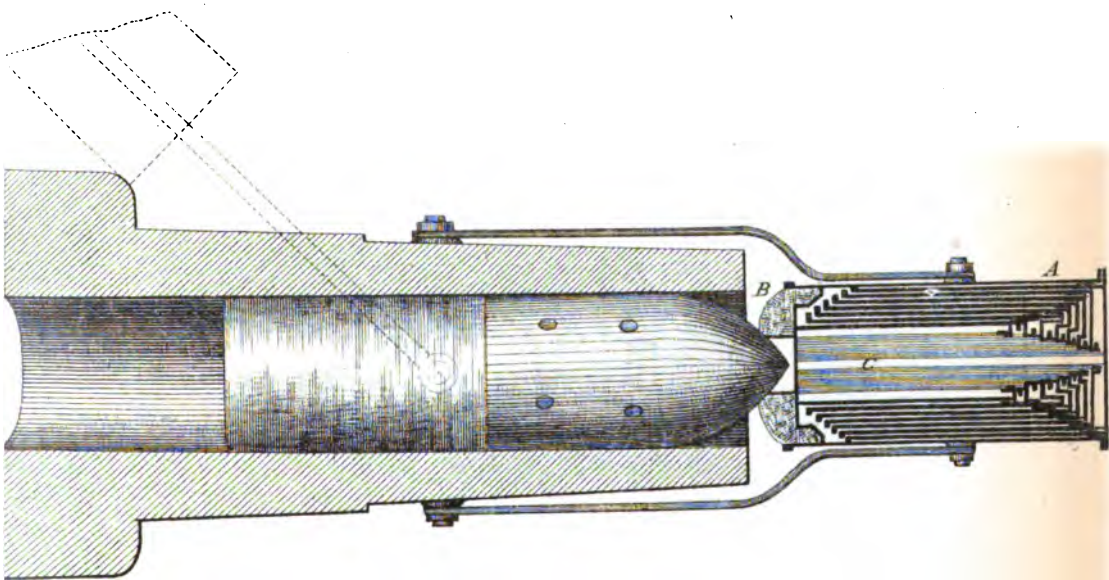
SISTEMA AD ARIA COMPRESSA PER IL CARICAMENTO E SCOVOLAMENTO DELLE ARTIGLIERIE. — Il signor Catanach Smith di Edinburgo ha immaginato un sistema por scovolare e caricare i cannoni mediante l'azione dell'aria compressa. Il congegno del signor Catanach può essere adoperato dentro lo spazio limitato di una torre o di un forte, senza necessità di girare il cannone e può essere ricoverato in luogo non esposto al tiro nemico, dopochè ha compiute le sue funzioni. Nón richiede per conseguenza il costante concorso del vapore ed accadendo che venga danneggiato può essere facilmente sostituito senza che l'azione del cannone sia in alcun modo interrotta. L'annessa figura rappresenta la sezione di un cannone e servirà per spiegare il principio sul quale è fondato il sistema del signor Catanach. Il calcatoio è rappresentato in *A* e consiste in una cassa contenente una serie di tubi che entrano l'uno dentro l'altro come quelli di un cannocchiale. Esso è provveduto alla sua estremità di una spugna o lanata *B* ed è sospeso dalla parte di sopra ad una grua che gli permette di muoversi tanto lateralmente come orizzontalmente. L'operazione dello scovolamento e del caricamento ha luogo nel seguente modo: Per scovolare il cannone il calcatoio è spinto dalla grua contro la bocca del cannone e mantenutovi mediante due maniglie esterne al cannone medesimo. L'aria compressa è introdotta attraverso ad un condotto flessibile dal serbatoio al tubo più posteriore del calcatoio che da dentro la cassa viene spinto nell'anima del cannone trascinando con sè gli altri tubi. Quando ciò ha avuto luogo, per mezzo di una semplice combinazione di aperture, si apre la comunicazione dell'aria tra il tubo più posteriore ed il secondo che è in eguale maniera spinto nell'anima del cannone al di là del primo, portando con sè gli altri successivi. La

comunicazione e quindi aperta tra il secondo ed il terzo tubo che si spinge al di là del suo precedente e così per tutta la serie dei tubi, fino all'ultimo, mentre che la spugna *B* percorre così e scovola l'intera lunghezza dell'anima. Per tutta l'estensione del calcatoio è stabilita comunicazione tra il tubo più posteriore ed una serie di tubi interni a cannocchiale *C* che seguono l'allungamento dei tubi *A* ed attraverso ai quali, mentre si carica, l'aria esce dall'anima del cannone. Attraverso a questa comunicazione l'aria compressa passa dall'interno dei tubi *A* alla faccia posteriore dell'apparecchio e per mezzo della pressione dell'aria tutti i tubi sono spinti indietro e rientrati fino a riprendere la loro primitiva posizione nella cassa che viene separata dal cannone. S'introduce allora la carica e si torna a collegare il calcatoio al cannone. Mediante l'ammissione dell'aria compressa nel tubo più posteriore, il calcatoio si allunga nel modo descritto per scovolare, spingendo la carica avanti a sè e quando la carica è giunta a posto — il che è avvertito da un indice — il calcatoio si rientra ed è di nuovo diviso dal cannnone, il quale è pronto per far fuoco. L'allungamento ed il rientramento del calcatoio non richiedono che pochi secondi di tempo.

In relazione con questo sistema di scovolare e di caricare il signor Catanach propone altresì un nuovo sistema di sparare i cannoni senza bisogno di focone. Per questo scopo il proiettile è rigato con righe parallele alla sua lunghezza, nelle quali sono diligentemente incastrati dei fili conduttori, oppure attraverso alle salienze che entrano nelle righe sono praticati dei passaggi in cui sono passati fili dello stesso genere. Questi fili sono in comunicazione mediante una estremità con una batteria e mediante l'altra con un conduttore fissato posteriormente al proiettile o con una spoletta annessa alla carica. La connessione tra il filo della batteria ed i fili isolati è più debole di questi fili, cosicchè quando il cannone viene sparato per mezzo della scintilla elettrica, la connessione è interrotta senza danno delle altre parti dell'apparecchio. Queste connessioni sono stabilite assai semplicemente in modo da non occasionare ritardo nell'operazione di caricare.

P.

ESPERIENZE DI TIRO *eseguite dalla Marina olandese contro piastre di corazza di differente provenienza.*— Queste esperienze ebbero luogo nell'agosto e settembre 1877. Concorsero le fabbriche Cammel, Marrel, Brown e Duus (svedese). Le piastre Duus erano in acciaio, le altre in ferro battuto. Si tirò in primo luogo contro di esse con un cannone Krupp da 17 centim. *lungo cerchiato*, con proiettili Krupp di ghisa indurita, a

Sistema ad aria compressa per il caricamento e scovolamento delle artiglierie

cintura di rame, zavorrati con sabbia pel peso di chilog. 59,8 essendo la carica del peso di chilog. 15,5 di polvere Pebble. La distanza era 100 metri. La velocità di urto 478 metri. Le dimensioni delle piastre erano:

	altezza	*larghezza*	*spessezza*
Piastra Marrel	2,m 65	0,m 91	0,m 254
Piastra Cammel	2, 75	0, 91	0, 252
Piastra Brown	2, 75	0, 91	0, 250
Piastra Duus	2, 75	0, 91	0, 234

I proiettili di ghisa indurita diedero eccellenti risultati, giacchè tutti traversarono piastre di ottima qualità aventi una spessezza di un calibro e mezzo.

Le piastre in ferro furono completamente traversate e il relativo materasso danneggiato, ma nessuna fessura ebbe luogo nelle piastre. Le piastre di acciaio furono egualmente traversate, quantunque i proiettili rimbalzassero sopra di esse intieri o in pezzi. Il materasso rimase illeso, ma le piastre si spaccarono e le fessure s'ingrandirono ancora dopo il colpo.

In esperienze successive il tiro si eseguì con un cannone Armstrong di 228 millim. ad avancarica a distanza di 113 metri, con carica di chilog. 22,7 di polvere Pebble e con proietto di ghisa indurita Palliser zavorrato pel peso di chilog. 113,5. La velocità di urto era 408 metri. Malgrado la differenza dei calibri l'effetto prodotto dal cannone di 228 millim. fu notevolmente minore di quello prodotto col cannone da 17 centim. Una sola piastra Marrel fu traversata al settimo colpo senza che il proiettile avesse colpito sopra uno spigolo o sopra un buco già fatto precedentemente.

I proiettili Palliser si mostrarono inferiori ai proiettili Krupp. Si ruppero quasi tutti anche quelli che colpirono sopra spigoli o sopra buchi già fatti e si ridussero in piccoli frantumi ardenti.

Le piastre in acciaio finirono per essere ridotte in pezzi: le piastre di ferro non presentarono mai fenditure, fatta eccezione per una sola piastra Marrel.

(Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie und Genie Wesens)

ESPERIMENTO DI ASSALTO NOTTURNO CON BATTELLI TORPEDINIERI ESEGUITO A PORTSMOUTH. — Ebbe luogo recentemente a Portsmouth un interessante esperimento collo scopo di verificare fino a quale distanza possono i battelli torpedinieri di nottetempo avvicinarsi ad una nave da guerra

senza essere scoperti, sia per il rumore della macchina come per il bagliore dei fuochi.

La cannoniera *Speedy* ancorata a Spithead rappresentava il nemico e la flottiglia torpediniera che si componeva del portatorpedini *Lightning* e di quattro barche a vapore si trovava radunata a Stokes' Bay Pier, a circa 4 miglia di distanza. Non vi era luna, ma l'aria era chiara, con calma perfetta di mare e di vento. Duè delle barche doveano esperimentare i mezzi adottati per nascondere il bagliore dei fuochi, le altre due i mezzi per impedire il rumore delle macchine, mentre il *Lightning* doveva esperimentare tutti tali mezzi riuniti, facendosi uso in ogni caso di carbone Nixon senza fumo. Al concertato segnale della *Speedy* il *Lightning* cominciò ad avvicinarsi seguito ad intervalli di un quarto d'ora dalle barche a vapore. Esso fu scoperto cinque minuti prima che oltrepassasse la poppa della cannoniera a causa dell'azione delle sue macchine Thornycroft. Le barche n° 74 e n° 81 furono avvertite a causa del bagliore. La prima era provveduta per lo scopo di nascondere i fuochi del suo forno, di un sistema speciale di porta da cinerario d'invenzione del signor William e la seconda era provveduta da un tubo verticale per il passaggio dell'aria al cinerario, evitando così la necessità di tenerne le porte aperte. E nondimeno l'avvicinarsi della barca n° 74, quantunque dal cinerario non uscisse alcun bagliore, fu avvertito a causa del bagliore che usciva dal fumaiolo per opera del tiraggio. L'altra prova fu meno soddisfacente. La barca n° 80 era mossa da una macchina silenziosa sistema William, la barca n° 34 era provveduta dell'apparecchio di tiraggio sistema Justice. L'avvicinarsi della prima fu scoperto a causa del bagliore avanti che fosse udito il rumore delle macchine, mentre all'avvicinarsi della seconda nessun bagliore fu visto e fu invece sentito il rumore, ma siccome la macchina era interamente al coperto, essa avrebbe potuto giungere alla distanza di un minuto e mezzo dalla cannoniera prima di essere scoperta dagli osservatori occupati a cercarla. Come conclusione di questi esperimenti è lecito supporre che la costruzione di un battello torpediniere perfettamente silenzioso ed invisibile non esca dai limiti della possibilità.

P.

PROVE DI VELOCITÀ DEI BATTELLI TORPEDINIERI FRANCESI. — Furono eseguite recentemente a Cherbourg le prove di velocità degli ultimi sei battelli torpedinieri provveduti al governo francese dal signor Thornycroft. Tali battelli sono lunghi metri 26,44, larghi metri 3,19 e pescano metri 0,63. Ecco uno specchio dei risultati ottenuti che sono in più casi

superiori a quelli ottenuti col battello torpediniere inglese *Lightning* egualmente provveduto dalla casa Thornycroft.

Numero del battello	*Velocità sul miglio misurato*	*Velocità della corsa di prova di 3 ore*
54	miglia 18,482	miglia 18,661
55	19,423	18,734
56	18,441	18,963
57	18,379	18,165
58	19,152	18,405
59	19,307	18,836

I battelli in quistione sono destinati alla difesa del porto di Cherbourg, ma è soverchio fare osservare che potrebbero essere adoperati utilmente anche per altro genere di servizio.

P.

ESPERIENZE CON CANNONI KRUPP. — Nei primi giorni del mese di luglio ebbero luogo ad Essen importanti esperienze con un nuovo cannone Krupp del calibro di 353 millim. Questo cannone è lungo circa 8 m. 880. Il suo peso (otturatore compreso) è 52 000 chilog. L'affusto pesa 32 750 chilog. I proiettili di ghisa indurita pesano 525 chilog, la carica pesa 115 chilog. Si tira al bersaglio prima a 2000 metri, poi a 10 000 metri e in questo secondo caso con proiettili ordinarii.

Questo cannone colossale il cui peso totale è 84 750 chilog. è manovrato da 18 serventi, a quanto sembra, con facilità.

Altre esperienze ebbero luogo lo stesso giorno con un cannone dello stesso tipo, ma di 305 millim. di calibro, caricato con proiettili del peso di 320 chilog. ed una carica di polvere di 72 chilog.

Il giorno seguente si ripresero le esperienze col cannone da 355 mm. a 4000 metri con proiettili di ghisa indurita, poi con un cannone da 280 montato sopra un affusto da artiglieria di marina a 9000 metri.

P.

GLI ULTIMI ESPERIMENTI DEL CANNONE KRUPP DA 15 CENT. — Leggiamo nell' *Italia militare:*

Nel n. 28 della *Deutsche Heeres-Zeitung* si rende conto degli esperimenti eseguiti a Bredelar il 28 luglio col cannone-corazza, ai quali, come è noto, assistevano ufficiali di quasi tutti gli eserciti europei, dietro in-

vito avutone dal signor Krupp. Non potendo riportare in *extenso* l'interessantissimo articolo, ci limitiamo a tradurre il rapporto che fu compilato dopo codeste prove e firmato da tutti gli ufficiali presenti alle medesime.

Rapporto sopra gli esperimenti col cannone-corazza n. 2 Krupp di 15,5 centimetri, eseguiti il 28 giugno 1878:

« Sul poligono Krupp per i cannoni corazzati presso Bredelar ebbero luogo, alla presenza dei sottoscritti, il 28 giugno 1878, le seguenti prove di tiro, allo scopo di sottoporre al più ampio esperimento il sistema dei cannoni corazzati Krupp dal punto di vista della precisione di tiro e della celerità di fuoco. A questo uopo fu impiegato un cannone di 15,5 centimetri, del peso di 3600 chilogrammi, rigato con 36 righe col passo costante, della lunghezza di 45 calibri, che era unito alla corazzatura ivi esistente e che aveva già servito ad altre prove. Le granate erano proiettili del peso di 39,5 chilogrammi, caricate con sabbia, con anelli di rame; la carica era composta da 6,5 chilogrammi di polvere prismatica, di una densità media di 1,64.

Gli esperimenti i cui risultati furono notati in appositi specchi e constatati dai rilievi fotografici dei bersagli, ebbero principio col formare una rosa di tiro sul bersaglio di destra situato alla distanza di 592 metri. Vi furono destinati 20 colpi, dei quali 10 furono sparati coll'osservazione degli effetti prodotti dopo ogni colpo e 10 con una sola osservazione finale. I primi 10 colpi diedero una deviazione verticale di 100 centimetri, e orizzontale di 75 centimetri, gli ultimi 10 invece una deviazione verticale di 40 centimetri e orizzontale di 35 centimetri, sebbene tutti i colpi fossero stati sparati collo stesso puntamento. Risultò inoltre che per gli ultimi 10 colpi eransi impiegati soltanto 5 minuti.

A questo seguì un secondo esperimento, nel quale si formarono tre rose di tiro con tiro accelerato su due bersagli, collocati a uguale distanza, con 40 metri di intervallo fra loro. Il primo colpo fu diretto contro il bersaglio di destra in alto, il secondo contro il bersaglio di sinistra in alto, il terzo contro questo stesso bersaglio in basso, indi di nuovo il primo colpo contro il bersaglio di destra, e così di seguito come erasi operato per i primi tre colpi. Il puntamento del pezzo contro questi tre punti avveniva ogni volta per mezzo della scala graduata per la direzione verticale e laterale posta sull'affusto. Si rilevò che i risultati di tiro dei 15 colpi sparati contro i tre obbiettivi erano differenti; la prima rosa di tiro indicava una deviazione verticale di 60 centimetri e laterale di 95 centimetri; la seconda una deviazione verticale di 60 centimetri e laterale

di 75 centimetri; e la terza infine una deviazione verticale di 40 centimetri e laterale di 65 centimetri.

La deviazione media dal centro aumentò all' incirca per tutte e tre le rose di tiro a 11,8 cent. nel senso verticale, e a 17,2 cent. per quello orizzontale. Sebbene si avesse dovuto correggere il puntamento dopo ogni colpo, ciononostante per lo sparo dei 45 colpi non furono impiegati che soli 18 minuti e mezzo.

Nel terzo esperimento dovevasi formare una croce con 51 colpi diretti contro il bersaglio di sinistra. Il punto di mira, diretto dapprima sulla linea verticale, poi su quella orizzontale, fu spostato per ogni colpo di un mezzo quadrato del bersaglio. I quadrati nei quali era diviso il bersaglio avevano i lati di 28,2 centimetri. Ad onta delle deviazioni che verificavansi ogni volta e che i colpi riunivansi a gruppi, pur tuttavia facilmente potevasi riconoscere la croce e seguirne lo sviluppo. La celerità del tiro, sebbene fosse mestieri cambiare ogni volta la direzione, fu press'a poco così grande come negli esperimenti eseguiti prima.

Tenendo calcolo dei quattro colpi di prova, fatti in presenza degli ospiti, furono in totale sparati 120 colpi, senza che nel pezzo si osservasse il benchè minimo danno. »

Cav. G. Biancardi, maggiore d'artiglieria; Elewana Morley, capitano; Tann, capitano; La Penn Piau; Edoardo Beschi, i. r. capitano; A. H. S. O. Mandele; Donesana, capitano del genio; Thiry, tenente; C. Braune, capitano a disp.; Ricardobidal; A. F. Centerwall, capitano svedese; A. Müllertz; A. Anogesia; W. Jounghusband, generale; col. E. Giovanetti; col. Dahlen, addetto militare di Berlino; Thomy v. Lessen; Gustavo Conte v. Geldern Egmont, maggiore nell' i. r. stato maggiore; Teodoro Noëli; Tschischikoff, capitano; A. C. Falsen; A. Garcia; F. H. Craveiro Lopez, capitano d' artiglieria; Giacinto Parreira; capitano Carlo De Andrada; E. Klöckner.

SPEDIZIONE IN SIBERIA. — Apprendiamo dai giornali tedeschi, dice il *Journal officiel de la République Française*, che la società geografica di Brema ha già tratto partito dai viaggi di esplorazione intrapresi nel nord della Siberia dal professore Nordenskiöld.

Alcuni membri di questa società si misero di accordo con dei negozianti russi e decisero che nell'estate corrente avrebbero spedito verso l'Obj

e l'imboccatura del Jenissei delle navi a vapore cariche di mercanzie. La *Gazzetta di Ausburgo* annunzia infatti che il 21 luglio un vapore di 700 tonnellate, la *Luisa*, è partito da Cuxhaven diretto per lo Jenissei e che nella sua traversata toccherà i porti di Bergen e di Warda (Norvegia).

A questa spedizione si unisce un vapore più piccolo, il *Moscou*, con a rimurchio parecchie imbarcazioni leggiere in ferro, che saranno destinate a trasportare nell'interno della Siberia, lungo il fiume Jenissei, le mercanzie portatevi dall'Europa ed a continuare questo servizio in avvenire.

La *Luisa* ritornerà in autunno, portando, come nolo di ritorno, dei prodotti acquistati in Siberia, grano, sego, ecc., i quali, trasportati su imbarcazioni, sono senza dubbio già arrivati nel corso inferiore del fiume Jenissei.

In pari tempo un'altra spedizione ha per iscopo di giungere nel Nadym, fiume che sbocca nel golfo di Obj. Questa spedizione ha preceduto quella di cui abbiamo parlato, poichè essa è partita il 14 luglio sopra una nave di 420 tonnellate, il *Nettuno*.

Abbiamo creduto utile segnalare questi tentativi che mirano a stabilire delle relazioni commerciali col nord della Siberia.

d'A.

EFFETTIVA VELOCITÀ DEL « LIGHTNING. » — Il battello torpediniere inglese *Lightning* che alle sue prime prove avea raggiunta la massima velocità di miglia 18,548 all'ora, ha molto perduto in velocità dopochè furono imbarcati a bordo gli apparecchi di lancio per le torpedini. Le autorità inglesi studiarono in questi giorni di rimediare a questo inconveniente per mezzo di spostamenti nei pesi di bordo, ma non giunsero a fargli oltrepassare la velocità di miglia 16,785, quantunque la macchina arrivasse a sviluppare 16 cavalli-vapore di più che nelle prove antecedenti. (*Times*).

CORSE DI PROVA DI BATTELLI TORPEDINIERI INGLESI. — Vennero eseguite giorni sono le corse di prova di due nuovi battelli torpedinieri acquistati dalla casa Harrow di Poplar, per conto del governo inglese. Sul miglio misurato essi raggiunsero rispettivamente la media velocità di 20,67 e di 20,815 miglia all'ora.

Questi battelli che erano destinati alla Russia furono acquistati dall'Inghilterra dopo il decreto che ne proibì l'esportazione. Non hanno per ora altro nome che i numeri 420 e 419.

P.

IL CANALE DI DARIEN. — Notizie da Panama in data del 16 luglio u. s. annunciano che il contratto conchiuso fra i rappresentanti del Comitato internazionale del Canale di Darien ed il ministro degli affari esteri della Colombia è stato firmato e ratificato. La concessione ha forza per 99 anni dal giorno dell'apertura del canale. (*The Daily Telegraph*).

PROGETTO D'INONDARE IL SAHARA. — Il signor Mackenzie dette una lettura nella *S. James Hall* intorno al progetto d' introdurre nel Sahara le acque dell'oceano. Disse che l'Africa è più grande tre volte dell'Europa ed ha 200 milioni d'abitanti con la maledizione della schiavitù dal tempo de'cartaginesi fino ai nostri giorni. Descrisse l'interno del grande continente. Disse che l'unico modo che ha di comunicare col resto del mondo è la caravana. Nel deserto di Sahara v'è una depressione che ha un'area di 60 000 miglia, chiamata Eljuf, che si stende da 12 miglia dalla riva del mare fino alle vicinanze di Tombuctu. Geografi antichi e moderni hanno creduto che quella depressione fosse un tempo inondata dalle acque. Infine propose di fondare una stazione di missionari e commerciale a Capo Suby dal lato del mare ove comincia la depressione e di raccogliere un fondo di 2000 L. st. per esplorare e vedere se è possibile riaprire l'antico canale e introdurre le acque dell'Atlantico nella parte bassa del deserto. (*Iron*).

UNA COLOSSALE TARTARUGA MARINA. — Apprendiamo dal *Journal Officiel de la République Française* che il signor de Jouvencel, recentemente giunto dal Capo di Buona Speranza, portò dal suo lontano viaggio una colossale tartaruga marina del peso non minore di 180 chilogrammi.

Questo mostro marino fu posto prima nel bacino dei leoni di mare del giardino zoologico di acclimatazione, d'onde fu necessario ritirarlo poichè gli anfibii che ivi erano s'intimorivano della presenza della nuova arrivata a tal punto da rifiutare ogni nutrimento.

Il bacino dei leoni marini essendo molto profondo, si dovette stentare non poco per impadronirsi di questa tartaruga, la quale mostrò di possedere intelligenza e vigore cercando ad ogni costo di sfuggire ai suoi persecutori.

Attualmente trovasi in un bacino poco profondo dove desta il più grande interesse dei visitatori.

APPLICAZIONE DEL MICROFONO ALLA RIPETIZIONE DEL TELEFONO. — I professori Edwin J. Houston e Elihn Thomson di Filadelfia hanno applicato con successo il microfono alla ripetizione del telefono, trasmettendo au-

tomaticamente le vibrazioni del telefono ricevente. A tal uopo il diaframma del ricevitore ordinario Bell è provvisto di un piccolissimo microfono, il quale consta essenzialmente di tre pezzi di carbone posti nel circuito di una batteria e del telefono ricevente.

La *Polytechnic Review* dice che le vibrazioni estremamente deboli della lastra ricevente del telefono Bell sono affatto sufficienti ad operare sul microfono, ripetendo così sopra un nuovo circuito le vibrazioni impartite dalla voce al trasmittente primitivo. Questo aggiustamento nei sistemi telefonici corrisponderebbe al ripetitore ordinario impiegato sulle linee telegrafiche.

Un'esperienza di questa applicazione del microfono venne fatta nell'istituto Franklin e diede risultati soddisfacentissimi. Forse non è lontano il giorno in cui si vedranno applicati sulle grandi navi questi aggiustamenti e combinazioni del microfono col telefono.

APPLICAZIONI TELEFONICHE AGLI AEROSTATI. — In uno degli ultimi numeri del Giornale illustrato tedesco *Uber Land und Meer* si riscontrano alcune nuove osservazioni e recenti scoperte riguardo al telefono, le quali crediamo opportuno far conoscere, comechè appartengano in gran parte alla scienza militare ed alcune interessino particolarmente la marina da guerra. Ecco senz'altro la parola al giornale tedesco:

« Nel numero 12 di questo periodico abbiamo descritto le funzioni del telefono sotto un unico punto di vista. Nel primo scorcio del volgente anno non solo furono apportati considerevoli miglioramenti a questa invenzione, ma di già si presenta una nuova scoperta che ha attinenza con questo apparecchio, scoperta ancora più degna di osservazione, chè agli studiosi ha schiuso un nuovo regno di meraviglie.

» Dacchè l'invenzione di Graham Bell scese nell'arena dell'esperimento e ne uscì salutata dal successo, si posero i fisici di qua e di là dell'Oceano ad infaticabile lavoro per dare al nuovo magico strumento, col mezzo dei più elaborati perfezionamenti, la maggiore estensione e pubblicità. Dovremmo sorpassare di gran lunga il misurato spazio consentitoci se volessimo di nuovo riportare tutte le osservazioni, i fatti ed i miglioramenti di costruzione che, nelle circostanze di svariati esperimenti, vennero in luce; ma dobbiamo limitarci entro la stretta cerchia di ciò che è maggiormente importante. Così merita menzionare come un impiegato telegrafico di una remota stazione inglese in Persia (Tabrez), solamente dietro le immagini del Telefono Bell riportate nelle gazzette, ha costruito un istrumento simile da poter così parlare per lo spazio di una notte fino a Tiflis ad una distanza di 390 miglia inglesi.

» L'amministrazione militare tedesca ha fatto già delle ricerche riuscite per volgere il telefono a scopo di guerra. Ed invero per il servizio di avamposti deve il telefono prestare opera utilissima. Un soldato che porta seco nella sua bisaccia insieme al telefono un doppio filo telegrafico ravvolto che si svolge e si ravvolge facilmente col mezzo di un rotolo, può, alla distanza di un chilometro e più, notificare le osservazioni quasi nello stesso momento nel quale riceve le impressioni.

» In Francia si va ancora più avanti ed è stato proposto di adoperare in guerra per il servizio di ricognizione il telefono unitamente ad un pallone aereostatico. Si immagini un pallone, assicurato mediante corde ad un punto fisso, con un osservatore fornito di apparecchio telefonico dinanzi ad una fortezza o ad un campo aperto. Il pallone può esser sollevato all'altezza che piaccia così lontano da esser garantito contro il fuoco delle bocche nemiche e da avere il suo orizzonte di osservazione. Munito di buoni istrumenti può l'osservatore esaminare i più piccoli movimenti del nemico ed all'istante riferirli, mediante il telefono, all'orecchio del generale. Si pensi quale enorme vantaggio avrebbe il condottiero di un esercito fornito di sì infallibile apparecchio di osservazione sopra il suo non così avveduto avversario. Eserciti che nell'avvenire volessero muovere a far guerra sforniti di questi preziosi mezzi abbandonerebbero una rilevantissima probabilità di vittoria al nemico.

» Una ancora più interessante ed utile applicazione fu proposta ora appunto in Inghilterra sotto il titolo di *pallone-torpedine*. Un pallone provvisto di torpedini o di proiettili a scoppio in genere, servito da due persone, che si trovano nella corba, è assicurato, col mezzo di una carrucola o polispasto, ad un bastimento da guerra, sicchè collo svolgersi od il ravvolgersi di una cima possa essere portato a maggiore o minore distanza. L'argano al quale è data volta la cima ha un diametro di due piedi, ed è altresì, per mezzo della ruota di trasmissione, in comunicazione coll'apparecchio, sicchè collo svolgersi e l'avvolgersi della cima il movimento del pallone può essere eseguito con straordinaria prestezza. L'uomo nelle corbe del pallone è posto in comunicazione telefonica con un uffiziale del bastimento, il quale, col mezzo di questa via, è informato di qualunque notizia sulla situazione delle navi nemiche e sullo stato delle opere forti; per guisa che egli, giusta le comunicazioni che gli pervengono dal pallone, manovra e governa il bastimento e tiene il pallone, secondo il bisogno più o meno vicino, e da sua parte, al momento opportuno, dà all'uomo, che è nella corba, il comando di gettare i proiettili a scoppio. (Vedi l'annessa figura).

» Tale idea può bene attuarsi in campo. Si pone uno di questi leggieri palloni in comunicazione con un carro di munizioni o di viveri, il quale è abbastanza pesante per rattenere e frenare il pallone; in condizioni favorevoli di vento lo stesso uomo, che è nel pallone, getterebbe le torpedini ed altri proiettili a scoppio portando così la distruzione in un luogo che non offra alcun punto di mira alle artiglierie. Anche sotto questo rapporto il nemico sarebbe costretto ad aver delle contro-precauzioni. Di tal guisa l'arte della guerra si raffina ognor più col *tecnicismo scientifico*, e la vittoria arride alle bandiere delle più civilizzate e dotte nazioni. »

F. S.

PIRATI NEL MAR DI MARMARA. — I marini che frequentano il mar di Marmara cominciano a preoccuparsi molto seriamente dei depredamenti che vengono commessi con audacia inaudita da alcune bande di pirati. Costoro sono numerosi ed operano principalmente sulla costa asiatica col pretesto di pescare i marsuini. Durante il giorno si nascondono, ma sul cadere della notte pongono le loro imbarcazioni in acqua e guadagnano il largo in cerca della loro preda. Se per disgrazia incontrano qualche piccolo veliero, è finita per il bastimento e pel suo equipaggio: non se ne sente più parlare.

L'*Exploration*, da cui togliamo questa notizia, sa inoltre che i pirati dispongono di un brick che serve loro di deposito. Questa nave, dipinta in nero, non fa che bordeggiare in tutti i sensi nel mar di Marmara, spingendosi fino al golfo d'Islik. Essa possiede nove imbarcazioni. Fra i marinai di cabotaggio di Costantinopoli e del Levante esiste un vero panico.

Il governo turco ha finito per mandare una nave da guerra alla ricerca di questi pirati.

d'A.

IL VARO DELL' «UMBERTO I.» — Nel *Corriere Mercantile* di Genova del 21 agosto si legge:

Come ci annunciava un dispaccio, dal cantiere navale dei signori A. Mac Millan e Figlio, a Dumbarton (Clyde) fu felicemente varato il 15 corrente agosto il vapore ad elica italiano *Umberto I*, costruito per conto dei signori Rocco Piaggio e Figlio di Genova.

Già fin da quando si stava compiendo questo ammirabile vapore e se ne stava preparando il varo abbiamo pubblicato intorno ad esso interessanti dettagli, gentilmente comunicatici, dai quali risultava come lo stesso sarebbe stato superiore a tutti gli altri della marina mercan-

APPLICAZIONI TELEFONICHE AGLI AEROSTATI

tile italiana per grandezza, stazzando esso 3000 tonnellate di registro, ed ora con piacere leggiamo sui fogli inglesi gli elogi dell' *Umberto I*, sia per l'eleganza, sia per la velocità del medesimo.

STATISTICA DELLE DISGRAZIE MARITTIME AVVENUTE NEL MESE DI GIUGNO 1878. — Navi a vela: 30 inglesi, 10 francesi, 6 americane, 4 tedesche, 4 italiane, 3 svedesi, 1 norvegese, 1 olandese, 1 portoghese, 5 di bandiera ignota; totale 65. In questo numero sono compresi 7 bastimenti *creduti perduti*, perchè mancano le notizie.

Navi a vapore: 2 americane, 2 inglesi; totale 4.

BIBLIOGRAFIA *

Relazione generale sui cenni monografici dei singoli servizi dipendenti dal ministero dei lavori pubblici compilati in occasione della esposizione universale di Parigi del 1878.

Il Ministero dei lavori pubblici con questa importante pubblicazione presentata alla *Esposizione Universale* di Parigi si è proposto di mostrare l'incremento che si è manifestato in Italia dacchè è divenuta nazione. Con tale intento il Ministero stabilì di presentare alla Esposizione una serie di monografie possibilmente divise in due parti, l'una descrittiva, l'altra grafica, quanti sono i rami principali di servizio nei quali si divide, « completate, come si legge nella accurata e dotta relazione che le precede, da un riassunto o relazione generale la quale costituisca la sintesi dei fatti esposti nelle singole monografie e dimostri in particolar modo il movimento e il progresso verificatosi in ogni servizio dal 1860, epoca della costituzione del Regno d'Italia. »

Le monografie presentate alla Esposizione, oltre la relazione generale, trattano dei servizii dipendenti dal Ministero i quali sono: Viabilità ordinaria, Strade ferrate, Opere idrauliche, Edilitá, Poste, Telegrafi.

Navigazione nei porti del regno, pubblicazione fatta per cura della Direzione Generale di Statistica — Roma, tipografia Elzeviriana nel Ministero delle Finanze, 1878.

Da questo interessante lavoro statistico di circa 150 pagine si rileva che il movimento della navigazione italiana e straniera per operazioni di commercio nei nostri dodici principali porti, Ancona, Brindisi, Cagliari, Catania, Civitavecchia, Genova, Livorno, Messina, Napoli, Palermo, Trapani e

---

* La *Rivista Marittima* farà cenno di tutte le *nuove* pubblicazioni concernenti l'arte militare navale antica e moderna, l'industria ed il commercio marittimo, la geografia e le scienze naturali, quando gli autori o gli editori ne manderanno una copia in dono alla Redazione.

Venezia, durante l'anno 1876, sommava fra arrivi e partenze a numero 70 739 bastimenti della capacità complessiva di 17 238 180 tonnellate. Accurati prospetti rappresentano la navigazione internazionale per paesi e per porti di provenienza e di destinazione, la navigazione internazionale e di cabotaggio per nazionalità delle bandiere e il movimento comparativo della navigazione dal 1861 al 1877.

Relazione medica sulle condizioni sanitarie dell' esercito nell'anno 1876, compilata al COMITATO DI SANITA' MILITARE (ufficio statistica nel Ministero della guerra. — Roma, tipografia Bencini, 1878.

È un volume di 430 pagine compilato con accurata diligenza. Oltre ai numerosi prospetti rappresentanti le condizioni sanitarie classificate per malattie, per corpi, per presidii, per mesi, oltre ai quadri riassuntivi dei curati e dei morti nei varii ospedali militari e nelle infermerie di presidio ed agli specchi numerici dei malati distinti per gradi, per malattie, per armi, questo importante lavoro è corredato di tre tavole grafiche dalle quali si desumono le morti avvenute in rapporto alla forza media delle divisioni, le morti in rapporto alla forza media delle varie armi e quelle in rapporto alla forza media nei diversi mesi. Il numero dei malati che dovettero essere accolti in cura negli ospedali militari, civili, infermerie di presidio, speciali e di corpo fu di 190 571. La media per mille della forza raggiunse la cifra di 1001. Si lamentarono 2139 morti, ossia un 11,24 per mille della forza. Le perdite per le riforme salirono a 2881, ovvero ad una media di 15,13 per mille della forza. Furono inviati in licenza di convalescenza 6187, ciò che dà la media, per mille della forza, di 32,50.

De l'organisation générale du travail par la création d'une exposition universelle et permanente de tous les produits de notre globe, d'un grand centre pour les entreposer, d'un marché général pour leur vente et leur achat, Plan du projet de l'exposition universelle et permanente. — Milan, Treves Frères, éditeurs-libraires, 1878.

Comunicazione elettrica delle stazioni col treni viaggianti e dei treni fra loro, dell' ingegnere LUIGI DALL' OPPIO — Firenze, Tip. dell'Arte della Stampa.

SOMMARIO DELLE PUBBLICAZIONI (*)

PERIODICI.

Amministrazione militare (L'), Giornale per l'esercito. — Roma.

Bollettino Consolare — pubblicato per cura del Ministero degli affari esteri. — Roma.

Dall' Aprile al Luglio: Cenni storici e statistici sulle colonie portoghesi — Il commercio e la produzione dello stato della Pensilvania — Del commercio esterno della Danimarca—Stati della navigazione nazionale in Trieste nel 1877 — Relazione sul movimento commerciale e navale del porto di Reval nel corso dell' anno 1877 — Lo stato attuale della colonizzazione francese in Algeria — Renseignements sur le commerce et la navigation entre le royaume d'Italie et le port de Stettin pendant l'année 1877 — Navigazione italiana nei porti d' Irlanda durante l'anno 1877 — Stati del commercio d' importazione e d' esportazione a Santa Croce di Teneriffa durante il 1877.

Bollettino della Società geografica italiana — Roma.

Maggio, Giugno e Luglio: Il lago Alberto secondo il rilievo scientifico di Mason Bey — La crociera del *Violante* nel 1876 — La spedizione artica svedese.

Bollettino del Club Alpino italiano, periodico trimestrale. — Torino.

N. 34, 2º trimestre 1878:

Bollettino del R. Comitato geologico d' Italia.—Roma.

Dal Marzo al Luglio.

Bollettino Meteorologico dell' Osservatorio del Collegio Romano, con corrispondenza e bibliografia per l' avanzamento della fisica terrestre. — Roma.

Dal Maggio al Luglio.

---

* Per economia di spazio citiamo soltanto gli articoli che possono riguardare la marina. LA REDAZIONE.

Cosmos — Comunicazioni sui progressi più notevoli della geografia e delle scienze affini, di Guido Cora.— Torino.

Economista (L'), Gazzetta settimanale dei banchieri, delle strade ferrate, del commercio e degli interessi privati. — Firenze-Roma.

Giugno, Luglio e Agosto, dal N. 214 al N. 223:

Elettricista (L'), Rivista di scienze fisiche e loro applicazioni dedicata particolarmente all'elettricità. - Roma.

Dall' Aprile all' Agosto: Sul magnetismo permanente dell' acciaio a diverse temperature — Sull' elettrostatica induzione — Il telegrafo automatico Weatstone — Un altro metodo per determinare un contatto fra due fili telegrafici — Intorno alla forza elettromotrice e alla resistenza interna di alcune pile termo-elettriche di W. Beetz — Del calore di combustione del gas tonante in tubi chiusi — Un documento per la storia del telefono — Nuovo apparato per la misura del calore di vaporizzazione — Riparazione dei cavi sottomarini — Il fonografo di Edison — Il microfono — Un termometro elettrico — Sopra alcuni punti di fisica che hanno rapporto col telefono — Il microfono ricevente di Hughes — Osservazioni astronomiche e fisiche sull' asse di rotazione e sulla topografia del pianeta Marte — Nuovo microfono e nuovo telefono.

Esploratore (L'), Giornale di viaggi e geografia commerciale.

Luglio e Agosto: Escursione nel Chaco — L'istmo di Darien (progetto d' apertura d' un canale interoceanico) — Sulla spedizione artica svedese.

Giornale d'Artiglieria e Genio.— Roma.

Parte II (non ufficiale). Puntata 4a, 5a e 6a: Resoconto delle esperienze eseguite col cannone da cent. 9 ARC (ret.) — Sulla difesa delle coste — Resoconto delle esperienze per aumentare l' efficacia del cannone da cent. 7 BR (ret.) — Esperienze colla dinamite eseguite in Verona nell' agosto 1876 — Resoconto delle esperienze sulle spolette a percussione — Continuazione delle esperienze per la determinazione di una spoletta a percussione per bocche da fuoco ad avancarica da cent. 8, 9 e 12.

Giornale degli Economisti. — Padova.

Giugno:

Giornale dei Lavori pubblici e delle Strade ferrate.— Roma.

Dal N. 23 al N. 34: Esposizione di Parigi, mostra del ministero dei lavori pubblici italiano — Lavori preliminari eseguiti nell' interesse del taglio dell' istmo americano.

Giornale della Società di letture e conversazioni scientifiche. — Genova.

Maggio, Giugno e Luglio: L'industria mineraria in Italia.

Giornale di medicina militare.— Roma.

Dall' Aprile al Luglio: Importanza, vastità ed utilità dell' igiene.

Giornale Militare per la marina. — Roma.

Maggio *5:* R. decreto n. 4363, serie 2ª della raccolta degli atti del governo di modificazione all'organico provvisorio del personale amministrativo e medico del corpo delle capitanerie di porto.

» *8:* Pescatori esteri.

» *8:* Tariffe delle dotazioni di consumo per sei mesi di campagna delle cisterne *Verde* e *Pagano*.

» *14:* Stato dei movimenti d'imbarco e sbarco di marinari nazionali all'estero.

» *15:* Cura idroterapica negli ospedali militari marittimi per gli ufficiali della regia marina.

» *16:* Legge per l'istituzione di un'accademia navale a Livorno.

» *18:* Elenco generale e tariffa dei medicinali, che le direzioni di sanità militare marittima dovranno richiedere alla farmacia centrale militare, o potranno acquistare nel luogo ov'è l'ospedale, oppure far preparare nelle loro farmacie.

» *18:* Istruzione per l'esecuzione della Convenzione, in data 15 dicembre 1877, per il trasporto sul mare e per l'imbarco e lo sbarco dei militari ed impiegati dipendenti dai ministeri della guerra e della marina, delle loro famiglie, dei bagagli, dei veicoli, dei cavalli, dei materiali e robe tutte al servizio dell'esercito e dell'armata.

» *19:* Tariffa del corredo militare dei graduati e comuni del corpo reale equipaggi dal 1º aprile 1878 al 31 dicembre 1880 con indicazione delle stoffe ed altro da impiegarsi nella lavorazione degli oggetti componenti il corredo medesimo, non che dei prezzi di lavorazione approvata dal ministero col foglio d'ordine n. 131, articolo 13 in data 12 maggio 1878.

» *20:* Contabilità delle spese d'ufficio.

» *21:* Soppressione della nota mensile nominativa del personale addetto agli uffici di porto.

Maggio *21:* Apertura della stazione di Cantù-Asnago sulla linea Milano-Como-Chiasso (rete Alta Italia).

» *25:* Vigilanza degli agenti doganali sulle boe, gavitelli, mede ed altri segnali marittimi.

» *26:* Legge che approva la costruzione di una diramazione ferroviaria che congiunga l'arsenale di Spezia alla ferrovia ligure.

» *26:* Legge che approva la spesa di lire 50 000 per l'aumento del fabbricato ad uso della capitaneria di porto in Palermo.

» *26:* Accertamento delle somministrazioni di pane fresco e di carne fresca fatte dall'impresa viveri alle regie navi (articolo 44 del capitolato d'appalto).

» *29:* Nuova proroga del trattato di commercio coll'Austria-Ungheria.

» *31:* Proroga del trattato di commercio e di navigazione col Belgio.

Giugno *3:* Proroga del trattato di commercio con la Francia.

» *4:* Distintivo per gli assistenti del genio navale.

» *11:* Medicinali consumati per prime cure e casi accidentali negli arsenali marittimi.

» *13:* R. decreto che autorizza l'imbarco di un sottotenente di vascello sulle navi *Baleno*, *Calatafimi*, *Luni*, *Laguna*, *Ischia*, *Tremiti*, *Gorgona*, *Marittimo* e *Tino*.

» *13:* Relazioni mensili sul combustibile impiegato per le caldaie a vapore delle regie navi.

» *14:* Circa la convocazione dei consigli di guerra a bordo.

» *15:* Calo sul peso dei cavi ridotti in stoppa da calafatare.

» *15:* Proibizione d'impiegare la 1ª carica per il tiro a granata comune coi calibri ARC ad avancarica, e di sparare granate cariche da 22 centimetri ARC.

» *18:* Distanze in chilometri da stazione a stazione della linea Messina - Siracusa - Catania - Licata e Porto Empedocle (reti calabro - sicule).

Giugno 25: Pubblicazione di n. 19 tavole dell' album del materiale d' artiglieria.

» 26: Tabella d'armamento regolamentare d' artiglieria del naviglio.

» 28: Nota intorno all'interpretazione dell' art. 9 dell' allegato H, alla legge 11 agosto 1870 sulle tasse sanitarie.

Luglio 7: Legge che riammette ufficiali ed assimilati a far valere i titoli al conseguimento dei vantaggi concessi dalla legge 23 aprile 1865, n. 2247.

» 7: Legge che modifica l'altra del 29 maggio 1864, n. 1797, colla quale venivano abolite le corporazioni privilegiate di arti e mestieri.

» 8: Cancellazione dalle liste della leva di terra dei giovani nati nel 1858, i quali hanno i requisiti per concorrere a quella di mare.

» 8: Illuminazione interna delle pirocisterne *Verde*, *Pagano* e *Chioggia*.

» 16: Dotazioni di consumo delle pirocisterne *Verde* e *Pagano*.

» 16: Soppressione del posto semaforico di Cerfignano.

» 17: Spedizionieri.

» 18: Circa la stampa del *Giornale militare della marina*.

» 24: Instituzione di una delegazione di porto a Cala Gonone, nel comune di Dorgali.

Italia Militare. (L') — Roma.

Dal N. 67 al N. 102: Il riordinamento del personale della regia marina militare — Il disastro del *Grosser Kurfürst* — Sulla perdita della corazzata predetta — La ginnastica in Italia — Il telemetro Berdan n. 6 — Gli ultimi progressi dell'artiglieria di marina — Il varo del *Dandolo*.

Nuova Antologia di Scienze, Lettere ed Arti. — Roma.

Luglio e Agosto: Il viaggio di circumnavigazione del *Challenger*.

Politecnico (Il) — Giornale dell' ingegnere ed architetto civile e industriale. — Milano.

Dal Marzo al Luglio: La questione del canale interoceanico attraverso al grande istmo americano — Il porto di Genova ed il voto del consiglio superiore dei lavori pubblici innanzi alla scienza ed all' arte — Risposta al cenno critico sulle lezioni di statica grafica — Calcolazione grafica delle altezze dedotte dal barometro aneroide — Sulla importanza di munire la foce dei canali delle pianure di barricamenti automobili contro le maree e gli alti stati burrascosi dell' Adriatico — L' acciaio negli ultimi tempi — Il *Dandolo*.

Progresso (Il) — Rivista quindicinale ,delle nuove invenzioni e scoperte. — Torino.

Dall' Aprile all' Agosto: Telefono a membrane multiple e telefono con pila ad alta tensione — Congegno verificatore di punteria per le armi portatili — Nuovo timone per le navi — Il sifonoide, nuovo apparecchio per elevare l' acqua — Nuovo frigorifero del signor Vincent — La cartuccia metallica Meyhöfer — Nuovo cannone Armstrong — Nuova macchina a vapore — Battello - torpediniere del *Duilio* — Piastre da corazza Whitworth invulnerabili — Perfezionamenti al fonografo — La bussola circolante Duchemin — Profondità del mare dall' Africa al Brasile — Scoperta di una nuova isola.

Rivista di discipline carcerarie. — Roma.

Giugno e Luglio.

Rivista Militare italiana. — Roma.

Giugno e Luglio.

Rivista scientifico-industriale. — Firenze.

Maggio e Giugno: Sulle correnti d'induzione generate per mezzo di moti oscillatorii — Sulla Hofmannite.

Annales du Génie Civil. — Parigi.

Maggio, Giugno e Luglio 1878: Saldatura e tempera del ferro — Studio generale sulle caldaie — Studio sul combustibile e sul riscaldamento per mezzo del gas — Il microfono — Applicazione del telefono — Preservazione delle caldaie — Una nuova polvere elettrica — Resistenza dei materiali — Applicazione del calore solare — Il mare interno dell'Algeria — Marina militare — Progetto di caldaie a alta pressione — Una applicazione del telefono a bordo dell'incrociatore *Desaix* — Apparecchio per misurare la potenza di rompere che hanno le materie esplosive—Nuova lampada elettrica.

Annales du Sauvetage Maritime. — Parigi.

Aprile, Maggio e Giugno 1878: Resoconto dell'assemblea generale — Indicazione della classe 67 e del suo materiale.

Bulletin de la Réunion des Officiers. — Parigi.

Dal N. 23 al N. 33: Le ferrovie durante la guerra d'Oriente — Le truppe in aiuto dell'artiglieria — Costruzione dell'artiglieria di terra e di mare nella Svezia—Scioglimento della dinamite — Nuovo fornello da campagna economico e portatile — Libretto di ricordi autocopiatore per la guerra — L'isola di Cipro — Mezzo semplice per dare un doppio scatto al fucile modello — Note sul tiro della fanteria — Studio storico sulla fortificazione improvvisata — Trasporto dei soldati inglesi dall'India a Malta.

Bureau-Veritas.

Maggio e Giugno 1878: Perdite e disgrazie marittime — Registro internazionale di classificazione delle navi —Statistica delle disgrazie marittime.

Exploration (L'), journal des conquêtes de la civilisation sur tous les points du globe. — Parigi.

Dal N. 71 al N. 83, 1878: Le esplorazioni francesi nel centro dell'Africa — Isole e arcipelaghi periferici del Giappone — Geografia della Senna inferiore al tempo dei Galli — Il Chilì — Della importanza commerciale dei fiumi che scorrono fra la Gambia e Sierra Leone — La Norvegia e le isole Loffoten—Il Madagascar, i suoi prodotti, il suo commercio e il suo avvenire — Il Giappone centrale — Antiche carte dell'Africa — Il Belgio e l'Africa centrale — Il Texas —Dal Senegal al Niger—Il Kurdistan —Le colonie inglesi all'esposizione— La Martinicca e l'istmo di Darien — Cipro — La California — La Francia nella Caledonia — L'isola Maurizio — La Guatemala.

Revue d'Artillerie. — Parigi.

Giugno, Luglio e Agosto 1878: L'artiglieria all'esposizione del 1878 — Il cannone austriaco da 15 — Del tiro delle batterie di costa contro le navi — Le armi portatili nella Svezia e nella Norvegia — L'equipaggio da assedio—Lamine di corazzatura composte — La carabina Valmisberg — Storia degli studii fatti a Calais sui cannoni rigati da campagna—Il nuovo materiale da campagna dell'artiglieria russa — Tiro delle granate — Organizzazione dell'artiglieria inglese — Tiro comparativo degli obici di diffe-

renti modelli contro le lamine metalliche — Nuova corvetta corazzata — — Lamine e corazzature Whitworth — Nuovi esperimenti a bordo della nave bersaglio *The Nettle* — Artiglieria Krupp — Tiro contro lamine di corazzatura di varie fabbriche — Intorno al movimento dei proiettili oblunghi nell'aria — Pendolografo Grandjean — Gli affusti idraulici Razkazoff della corazzata circolare russa *Vice-ammiraglio Popoff* — Esperimenti fatti con la dinamite a Spandau — Esperimenti di tiro fatti a Shoeburyness — Cannoni Armstrong — Fabbrica di armi di Steyer — Artiglierie da campagna.

Revue Militaire de l'Étranger. — Parigi.

Dal N. 408 al N. 415, 1878: La Olanda e la sua situazione militare — La flottiglia ottomana del Danubio nell'ultima guerra — I soldati inglesi a Malta — Storia dell'intendenza militare nell'esercito piemontese — Esperimenti recenti fatti al poligono della fabbrica Krupp — La flotta volontaria russa e i soldati del Turkestan — Sunto comparativo delle esperienze di tiro più recenti contro le corazze.

Revue maritime et coloniale. — Parigi.

Giugno, Agosto, 1878: Notizia sommaria degli esperimenti fatti a Amsterdam sulla resistenza delle carene — Gli stabilimenti scientifici della antica marina — I battelli porta-torpedini — Attribuzioni di polizia generale del dipartimento della marina — Considerazioni sulle fatiche di varia natura che debbono sostenere le navi — Esperimenti di tiro — L'isola Santa Maria di Madagascar — Saggio di meteorologia — Squadra inglese nel mare del nord — Varo della corvetta *Curaçao* — Varo della corvetta *Comus* — La flotta militare indo-olandese nel 1878 — Saggio di proiettili in Inghilterra — I nuovi cannoni Armstrong da 100 tonnellate — Un bersaglio elettrico — Nuova polvere esplosiva — Il fucile Krag—Petterssen della marina Norvegese — Difesa contro le torpedini — Difesa dei battelli-torpedinieri contro il fuoco della moschetteria — La marina mercantile inglese e i pericoli della guerra — Il cinemometro, nuovo sistema d'indicatore della velocità senza adoperare la forza centrifuga — Bilancio della marina inglese — La riserva navale nelle colonie inglesi — L'*Inflexible* — Nuove prove della corazzata *Hercules* — Nuove batterie galleggianti russe — Il *Calais-Douvres*, nuovo battello per traversare la Manica — I cannoni di bronzo Uchatius — Esperimenti inglesi sulla forza penetrativa dei proiettili — Prove di nuove lamine di corazza del signor Whitwords — Le nuove mitragliatrici Gatling — Progetto di creare un corpo di volontari torpedinieri in Inghilterra — Nuova stazione russa di battelli porta-torpedini — Scandagli nell'Atlantico meridionale — Nuova spedizione al polo nord — Investimento delle corazzate tedesche *Koenig Wilhelm* e del *Grosser Kurfürst.*

Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. — Berlino.

Giugno-Luglio: Esposizione grafica della deviazione — Dalle relazioni di viaggio della *Medusa:* Viaggio dall'Avana a Norfolk — Dalle relazioni di viaggio dell'*Albatross:* Viaggio da Point de Galle a Singapore, Labuan e Manilla. Osservazioni sopra Labuan. Borneo — Aggiunte alla descrizione dell'isola di Viti Levù nel gruppo delle Fiji — Scandagli a grandi profondità eseguiti dall'*Elisabeth* — Scandagli a grandi profondità eseguiti dal *Tuscarora* fra San Diego ed il capo di S. Lucas, California — Scandagli a grandi profondità fra San Paolo de Loanda e capo Frio — Prospetto comparativo della temperatura del mese di marzo 1878 nel nord America e nell'Europa centrale — Sopra alcuni

uragani in vicinanza delle Filippine — Osservazioni cronometriche eseguite all' osservatorio di Kiel — Sulla teoria delle correnti marittime — Dalle relazioni di viaggio del *Leipzig:* 1° viaggio da Montevideo allo stretto di Magellano; 2° traversata dello stretto di Magellano; 3° ancoraggio al Callao; 4° stato delle correnti e dei venti durante la traversata da Valparaiso a Panama — Dalle relazioni di viaggio dell'*Elisabeth:* 1° viaggio da Honolulu ad Acapulco e Panama; 2° sopra alcuni bassifondi fra le isole Havaii e la California; 3° osservazioni sopra Acapulco; 4° osservazioni sopra i porti di Corinto (Realejo) nel Nicaragua, Libertad in San Salvador e San José de Guatemala; 5° stato dei venti e delle correnti sulla costa ovest dell'America centrale (da febbraio ad aprile 1878) — Dalle relazioni di viaggio dell'*Augusta:* 1° determinazione della longitudine di Nukualofa sul Tongatabu; 2° viaggio da Apéa (isole Samoa) a Yokohama — Dalle relazioni di viaggio del *Nautilus:* 1° porto di Colombo a Ceylan; 2° tempesta e trombe marine nel Mediterraneo il 22 marzo 1878 — Nuova rotta da Callao a Pabellon de Pica (Perù) — I porti di Gefle e di Skutskär in Svezia — Istruzioni per la navigazione a vela della costa ovest della Patagonia, costa del Chilì, isola Mas-a-Fuera e costa del Perù — Sopra alcuni porti e baie della Nuova Zelanda — Prospetto comparativo della temperatura del mese di febbraio 1878 nel nord America e nell' Europa centrale — Casi di febbre gialla a bordo di navi mercantili germaniche in Rio de Janeiro.

Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine. — Berlino.

Giugno, Luglio e Agosto: Le operazioni delle flotte nella guerra russo-turca nell' anno 1878 fino alla conclusione dell' armistizio di Adrianopoli — La perdita delle corazzate *Captain*, *Vanguard*, *Magenta* e *Grosser Kurfürst* — Sulla statistica della marina da guerra francese.

Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie und Genie-Wesens. — Vienna.

Fascicoli IV, V, VI: Sopra un nuovo agente esplosivo.

Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. — Pola.

Vol. VI, N. VI e VII: Sulla navigazione fluviale — L' acciaio nella costruzione delle navi e delle caldaie dei piroscafi — Uso pratico della formola Taylor nella nautica — Il diritto di preda sul mare ed i corsari — Le torpedini nella guerra russo-turca — Esperimenti comparativi di proiettili da corazze — L' importanza dei battelli Thornycrofft nell'attacco e difesa di rade e porti — Sulla marina inglese — Denominazione delle nuove torpediniere russe — Cannone d' acciaio da 10 centim. per la marina francese — Calcio-fosfido per fuoco da salvagenti — Ritrovato per riparare le torpediniere contro i proiettili — Sommersione della nave inglese *Eurydice* — Torpediniere per la flotta inglese — Il cannone da 100 tonnellate — Statistica dei cavi sottomarini — Torpedine a razzi — Varo degli sloop inglesi *Comus* e *Curaçao* — Esperimenti comparativi sull' efficacia delle eliche semplici e doppie per le navi di forte immersione — Un nuovo agente esplosivo — Sommersione della fregata corazzata *Grosser Kurfürst* — Getto di un cannone da 100 tonnellate a Torino — Varo della corvetta corazzata germanica *Baiern* — Gita di prova della torpediniera *Gluckar* — Spedizione polare olandese — La sonda di navigazione Thomson — Apparato indicatore per trasmettere gli ordini ai timonieri, del luogotenente di vascello Engelmann.

Mittheilungen der K. K. geographischen Gesellschaft. — Vienna.

Maggio-Luglio : Le mille isole nel San Lorenzo — I progetti per l' apertura dell' istmo di Suez — La spedizione polare olandese—Il vilajet delle isole del mare Bianco — Influenze europee sullo sviluppo dell'Asia orientale.

Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine. — Vienna.

Vol. XVI, Fascicolo IV: Sulla stima e misurazione delle distanze dal punto di vista militare — Telemetro Roksandić.

« Vedette » Oesterreichisch ungarische militär-Zeitung. — Vienna.

Dal N. 38 al N. 67 : Torpedini terrestri — Introduzione di un nuovo fucile in Svezia — La catastrofe di Folkestone — Proposta pel ricupero del *Grosser Kurfürst* — Considerazioni sul naufragio del *Grosser Kurfürst* — Segnali in mare — Navi a vapore e ferrovie dell' Europa — Organizzazione degli arsenali di marina italiani — Cannoni colossali Krupp — La nuova granata cerchiata in Russia — Torpediniere russe — Il bilancio della marina inglese pel 1878-79 — L' organizzazione, forza e mobilizzazione dell' esercito italiano — Varo della corvetta austriaca *Saida* — Tiri di prova del cannone Uchatius da 15 centim. — Un nuovo fucile a retrocarica — La corvetta austriaca *Dandolo* — Fucile Gras perfezionato — Scuola torpedinieri in Portogallo — Corazzate russe — Illuminazione elettrica in comunicazione col telefono.

MOVIMENTI AVVENUTI NEGLI UFFICIALI

MESE DI LUGLIO.

TEDESCO GENNARO, Guardiamarina, sbarca dal *Principe Amedeo.*

DEL BONO ALBERTO e THAON DI REVEL PAOLO, Guardiemarina, sbarcano dall'*Affondatore* ed imbarcano sul *Principe Amedeo.*

MARSELLI RAFFAELE, Sottotenente di vascello, sbarca dall' *Europa* ed è trasferto dal 2° al 1° dipartimento marittimo.

FERRO GIO. BATTISTA, Sottotenente di vascello, imbarca sull' *Europa.*

NOCE RAFFAELE, Capitano di vascello, cessa dalla carica di Capo di stato maggiore al 2° dipartimento marittimo ed imbarca sulla *Roma* qual comandante di bandiera della divisione navale sott' ordini.

SPEZIA PIETRO, Luogotenente di vascello, imbarca sulla *Roma.*

MARTINEZ GABRIELE, Capitano di vascello, sbarca dalla *Roma* ed è nominato Capo di stato maggiore al 2° dipartimento marittimo.

RUISECCO CANDIDO, Luogotenente di vascello, SERRA PIETRO, Sottotenente di vascello, sbarcano dalla *Roma.*

RUGGIERO GIUSEPPE, Capitano di vascello, PICO ANTONIO, Capitano di fregata, VIALARDI GIUSEPPE, BELLEDONNE DOMENICO, RAVELLI CARLO, DE COSA FERDINANDO, TADINI ODOARDO, Luogotenenti di vascello, GOZO NICOLA, BAGINI MASSIMILIANO, TEDESCO GENNARO, Guardiemarina, MAURI SALVATORE, Capitano commissario, ROSSI CESARE, Capitano medico, MIRAGLIA LUIGI, 1° Capo macchinista, BIANCO ACHILLE, 2° Capo macchinista, sbarcano dall' *Affondatore.*

SERRA PIETRO, Sottotenente di vascello, imbarca sull' *Ancona.*

PAGLIACCIU' DI SUNI GAVINO, Capitano di vascello, cessa dalla carica di Direttore degli armamenti ed è nominato Direttore generale dell'arsenale del 1° dipartimento marittimo e trasferto dal 2° al 1° dipartimento marittimo.

Solari Enrico, Capitano di vascello, trasferto dal 2° al 1° dipartimento marittimo e nominato Direttore degli armamenti al 1° dipartimento marittimo.

Bertone di Sambuy Federico, Capitano di vascello, Fabrizi Fabrizio, Carnevali Angelo, Romano Vito, Palermo Salvatore, Astuto Giuseppe, Luogotenenti di vascello, Biglieri Giuseppe, Graziani Leone, Sottotenenti di vascello, Martinotti Giusto, Borrello Carlo, Guardiemarina, Maresca Antonio, Meccanico, Puglia Pasquale, 2° Capo macchinista, Milon Clemente, Capitano commissario, Caputo Raffaele, Sottotenente commissario, Abbamondi Gio. Battista, Capitano medico, Montresor Coriolano, Tenente medico, sbarcano dalla *Venezia.*

Serra Luciano, Capitano di fregata, Magliano Gio. Battista, Sottotenente di vascello, Troielli Paolo, Guardiamarina, sbarcano dalla *Venezia* ed imbarcano sul *S. Martino.*

Novellis Carlo, Guardiamarina, sbarca dalla *Venezia* ed imbarca sulla *Città di Napoli.*

Vitelli Luigi, Guardiamarina, sbarca dalla *Venezia* ed imbarca sulla *Roma.*

Risso Antonio, Maggiore commissario, trasferto dal 1° al 3° dipartimento marittimo.

Zuccoli Giuseppe, Tenente colonnello commissario, trasferto dal 3° al 1° dipartimento marittimo.

Manzi Salvatore, Capitano commissario, Accardi Stefano, Capitano medico, trasferti dal 1° al 2° dipartimento marittimo.

Petitti Carlo, Capitano medico, trasferto dal 2° al 1° dipartim. marittimo.

Caniglia Ruggero, Luogotenente di vascello, trasferto dal 1° al 2° dipartimento marittimo.

Lottero Carlo, Tenente colonnello commissario, collocato in aspettativa per infermità.

Soleri Celestino, Luogotenente di fanteria marina, promosso Capitano.

Patella Luigi e Strozzi Leone, Guardiemarina, promossi Sottotenenti di vascello.

Avena Tommaso, Capitano di fanteria marina, collocato a riposo.

Guerra Giuseppe, 1° Capo macchinista, trasferto dal 3° al 2° dipartimento marittimo.

Sacristano Luigi, 1° Capo macchinista, trasferto dal 2° al 3° dipartimento marittimo.

Albini Pasquale, Sottotenente commissario, trasferto dal 1° al 2° dipartimento marittimo.

BOTTI PAOLO, Sottotenente di vascello, sbarca dalla *Maria Adelaide* ed imbarca sulla *Roma*.

GRAZIANI LEONE, Sottotenente di vascello, sbarca dalla *Venezia* ed imbarca sulla *Maria Adelaide*.

LAMBERTI EUGENIO, Luogotenente di vascello, cessa di prestar servizio presso la Direzione d'artiglieria e torpedini del 1° dipartimento marittimo.

SARTORY MAURIZIO, Luogotenente di vascello, destinato a prestar servizio presso la Direzione d'artiglieria e torpedini del 1° dipartimento marittimo.

CONTI Cav. GIO. BATTISTA, Luogotenente di vascello, destinato ad assumere il comando della regia cannoniera *Veloce*.

DE PASQUALE Cav. GIO. BATTISTA, Luogotenente di vascello, esonerato dal comando della regia cannoniera *Veloce*.

PALUMBO Cav. LUIGI, Luogotenente di vascello, assume il comando del regio piroscafo *Marittimo*.

GRENET Cav. FRANCESCO, Luogotenente di vascello, assume il comando del regio piroscafo *Murano*.

LA TORRE Cav. VITTORIO, Luogotenente di vascello, esonerato dal comando del regio piroscafo *Murano*.

REBAUDI AGOSTINO, Luogotenente di vascello, assume la Direzione dell'osservatorio del 1° dipartimento marittimo, restando trasferto dal 3° al 1° dipartimento marittimo.

VIALARDI GIUSEPPE, Luogotenente di vascello, trasferto dal 1° al 3° dipartimento marittimo.

SERY PIETRO, Sottotenente di vascello, cessa dalla carica di Aiutante maggiore in 2° del C.R.E. ed è destinato al deposito delle armi subacquee di S. Bartolomeo.

CASTAGNETO PIETRO, Sottotenente di vascello, nominato Aiutante maggiore in 2° del C. R. E., restando trasferto dal 3° al 1° dipartimento marittimo.

SALVATI FERDINANDO, Luogotenente di vascello, esonerato dal balipedio di Viareggio.

VIOTTI GIO. BATTISTA, Sottotenente di vascello, destinato al balipedio di Viareggio.

ABBAMONDI GIO. BATTISTA, Capitano medico, trasferto dal 1° al 2° dipartimento marittimo.

NAVA GIORDANO, Tenente commissario, BIANCARDI GIUSEPPE, Sottotenente commissario, cessano dall'essere comandati a prestar servizio al Ministero.

Desio Raffaele, Tenente colonnello commissario, collocato a riposo.

Canepa Giuseppe, Capitano d'arsenale, trasferto dal 1° al 2° dipartimento marittimo.

Morin Costantino, Denti Giuseppe, Capitani di fregata di 1ª classe, promossi Capitani di vascello.

Nava Giordano, Tenente commissario, trasferto dal 1° al 3° dipartimento marittimo.

Biancardi Giuseppe, Sottotenente commissario, trasferto dal 2° al 1° dipartimento marittimo.

Brin Benedetto, Ispettore del genio navale, nominato Commendatore dell'ordine militare di Savoia coll'annua pensione di lire 800.

Baudini Carlo, Capitano di vascello, Comandante, Previti Giuseppe, Capitano di fregata, ufficiale in 2°, Spano Agostino, Salvati Ferdinando, Ravelli Carlo, Belledonne Domenico, Tadini Odoardo, Luogotenenti di vascello, Giuliani Francesco, Spezia Paolo, Cantelli Alberto, Fileti Michele, Serra Pietro, Sottotenenti di vascello, Bagini Massimiliano, Gozo Nicola, Tedesco Gennaro, Guardiemarina, White Enrico, 1° Capo macchinista, Bisaccia Nicola, 2° Capo macchinista, Calcagno Carlo, Capitano commissario, Pages Francesco, Sottotenente commissario, D'Orso Gennaro, Capitano medico, Torella Andrea, Tenente medico, imbarcano sull' *Ancona.*

Uberti Giovanni, Capitano di fregata, Comandante, Cogliolo Pietro, Luogotenente di vascello, ufficiale in 2°, Giustini Emanuele, Predanzan Amilcare, Vergara Francesco, Cattori Michelangelo, Ricotti Giovanni, Luogotenenti di vascello, De Bonis Giuseppe, 1° Capo macchinista, Mancini Achille, Conte Michele, 2i Capi macchinisti, Gerundi Raffaele, Capitano commissario, Accardi Stefano, Capitano medico, Galloni Giovanni, Tenente medico, sbarcano dalla *Città di Genova* (Scuola-fuochisti).

Uberti Giovanni, Capitano di fregata, Comandante, Cogliolo Pietro, Luogotenente di vascello, ufficiale in 2°, Ferragatta Felice, Vergara Francesco, Cattori Michelangelo, Ricotti Giovanni, Luogotenenti di vascello, Orsini Francesco, Sottotenente di vascello, De Bonis Giuseppe, 1° Capo macchinista, Vitalone Pietro, Mancini Achille, 2i Capi macchinisti, Calafiore Domenico, Capitano commissario, Viglietta Gioachino, Capitano medico, Galloni Giovanni, Tenente medico, Masdea Edoardo, Ingegnere navale, imbarcano sul *Conte Cavour* (Scuola-fuochisti).

Massa Ignazio, Tenente commissario, imbarca sulla *Confienza.*

Ciannameo Vincenzo, Tenente commissario, sbarca dalla *Confienza.*

GIACOMELLI VITTORIO, Sottotenente di vascello, sbarca dalla *Vedetta*.

SANTAROSA PIETRO, Sottotenente di vascello, imbarca sulla *Vedetta*.

MONTRESOR CORIOLANO, Tenente medico, dispensato dal servizio per volontaria dimissione.

GARELLI ARISTIDE, Sottotenente di vascello, sbarca dal *P. Amedeo*.

COEN GIULIO, Sottotenente di vascello, imbarca sul *P. Amedeo*.

BOCCANFUSA ARCANGELO, Luogotenente di vascello, cessa dalla carica di Giudice istruttore del tribunale militare marittimo, del 1° dipartimento ed imbarca sul *Rapido* restando trasferito al 2° dipartimento marittimo.

GORLERI G. BATTISTA, Luogotenente di vascello, è trasferito al 1° dipartimento ed assume la carica di Giudice istruttore del tribunale militare marittimo.

VOLPE RAFFAELE, Luogotenente di vascello, MOSCA DEFENDENTE, 2° Capo macchinista, sbarcano dal *Messaggiero*.

DE AMEZAGA CARLO, Capitano di fregata, ROSSI GIUSEPPE, MORETTI CARLO, SPANO PAOLO, AMERO MARCELLO, Sottotenenti di vascello, CESARO RAIMONDO, Tenente medico, FERGOLA MARIANO, Tenente commissario, sbarcano dal *Messaggiero* ed imbarcano sul *Rapido*.

SOPRANIS ALFREDO, CUZZANITI ANTONIO, Maggiori commissari promossi Tenenti colonnelli commissari.

CASTELLARI GASPARE, CANEPA GIUSEPPE, Capitani commissari, promossi Maggiori commissari.

GALELLA FERDINANDO e CIANNAMEO VINCENZO, Tenenti commissari, promossi Capitani commissari.

ENGLEN EDOARDO, Sottotenente commissario, promosso Tenente commissario.

MELUCCI VINCENZO, Luogotenente di vascello, collocato in aspettativa per motivi di famiglia.

DE NEGRI EMANUELE, LA TORRE VITTORIO, DE PASQUALE GIO. BATTISTA e GUALTERIO ENRICO, Luogotenenti di vascello, promossi Capitani di fregata di 2ª classe.

TROIANO GIUSEPPE, RIVA GIOVANNI e FORNARI PIETRO, Sottotenenti di vascello, promossi Luogotenenti di vascello.

AVENA TOMMASO, Capitano di fanteria marina, a riposo, concessogli il grado di maggiore nel corpo stesso.

CASALINI ERNESTO, Sottotenente di fanteria marina, promosso Luogotenente nel corpo stesso.

RUFFO SCILLA FRANCESCO, SERRA LUCIANO e CARRABBA RAFFAELE, Capitani di fregata promossi dalla 2ª alla 1ª classe.

NOCE RAFFAELE, Capitano di vascello, cessa dalla carica di Capo di stato maggiore del 2° dipartimento ed imbarca sulla *Roma* (comandante).

MARTINEZ GABRIELE, Capitano di vascello, sbarca dalla *Roma* ed assume la carica di Capo di stato maggiore 2° dipartimento,

CERRUTI CARLO CESARE, Contr'ammiraglio, promosso al grado di Vice ammiraglio.

CRESPI FRANCESCO, Luogotenente di vascello, cessa dall' incarico di reggente la 1ª sezione della 5ª divisione al Ministero della Marina.

GAVOTTI GIUSEPPE, Luogotenente di vascello, chiamato a reggere la 1ª sezione della 5ª divisione al Ministero della Marina.

MOSCATELLI TEOFILO, Tenente medico, imbarca sulla *Roma*.

MARTUSCELLI ALBERTO, Sottotenente medico, sbarca dalla *Roma*.

ENGLEN EDOARDO, Tenente commissario, trasferito dal 2° al 3° dipartimento marittimo.

BELLINI ANDREA, Tenente commissario, trasferito dal 3° al 2° dipartimento marittimo.

COLIZZA NICOLA, 1° Capo macchinista, imbarca sul *Rapido*.

NOTIZIE DELLE NAVI ARMATE, ECC.

Squadra Permanente.

Comandante in Capo PACORET DI SAINT BON Comm. SIMONE, *Vice-Ammiraglio;* *Capo di Stato Maggiore* BERTELLI Comm. LUIGI, *Capitano di vascello.*

Prima Divisione.

Principe Amedeo (Corazzata) (Nave ammiraglia) (Comandante di bandiera Acton cavaliere Emerick). — Il 15 luglio parte da Salonicco, tocca Volo il 16, il 19 arriva a Vourlah ed il 21 giunge a Smirne. Il 28 lascia Smirne e àncora il 1° agosto a Messina; il 22 parte da Messina, tocca Taormina, l'indomani approda a Catania, il 24 ad Augusta, il 27 a Licata, il 28 a Porto Empedocle, il 30 a Favignana.

Palestro (Corazzata) (Comandante Nicastro cav. Gaetano). — L'8 luglio parte da Taranto, tocca Sira l'11, arriva a Smirne il 21. Il 28 lascia Smirne e giunge il 1° agosto a Messina. Il 22 lascia Messina e tocca Taormina, il 23 Catania, il 24 Augusta, il 27 Licata, il 28 Porto Empedocle, il 30 a Favignana.

San Martino (Corazzata) (Comand. Bertone di Sambuy cav. Federico). — L'8 agosto parte da Spezia, arriva a Portoferraio la sera, riparte l'11 e tocca Santo Stefano, riparte il 14 e giunge a Messina il 16.

Vedetta (Avviso) (Comandante Romano cav. Cesare). — Il 14 luglio arriva a Salonicco e riparte il 15 con la Squadra (Vedi movimenti della corazzata *Principe Amedeo* fino a Messina). Parte da Messina il 22 agosto e tocca Riposto, il 23 Catania, il 24 Siracusa, il 27 Terranova, il 28 Porto Empedocle, il 30 a Favignana.

Messaggero (Avviso) (Comandante De Amezaga cav. Carlo). — Parte da Salonicco il 15 luglio, tocca Volo il 16, Surbì il 18, il 20 Vourlah, il 21 Smirne e riparte il 28. Il 3 agosto arriva a Messina, riparte il 20 e giunge a Napoli il 22. Il 26 agosto passa allo stato di disponibilità.

Pagano (Cisterna) (Comandante Susanna Carlo). — Parte da Taranto il 19 luglio, arriva il 20 a Messina. Il 29 agosto parte da Messina, il 30 arriva a Palermo.

Venezia (Corazzata) (Comand. Sambuy cav. Federico). — Passa in disponibilità a Spezia il 21 luglio.

Seconda Divisione.

Comandante della Divisione sott' ordini PIOLA CASELLI comm. GIUSEPPE, *Contr' ammiraglio.*

Roma (Corazzata) (Comand. di bandiera Noce cav. Raffaele).— L' 8 agosto parte da Spezia e tocca Portoferraio lo stesso giorno, l' 11 arriva a Santo Stefano e riparte il 14; il 16 approda a Messina. Il 22 parte da Messina e tocca Riposto, il 23 arriva a Catania, il 24 a Siracusa, il 27 a Terranova, il 28 a Porto Empedocle, il 30 a Favignana.

Ancona (Corazzata) (Armata a Spezia il 16 luglio) (Comandante Baudini comm. Carlo Felice) (Vedi movimenti della *Roma* da Spezia a Messina). — Il 22 parte da Messina, tocca Taormina ed il 23 approda a Catania.

Terribile (Corazzata) (Comand. Tupputi cav. Filippo).— Il 18 luglio parte da Volo, l' indomani tocca Vourlah, ed il 21 arriva a Smirne; riparte il 28 ed approda il 1° agosto a Messina. Il 22 parte da Messina, tocca Riposto lo stesso giorno, il 23 Catania, il 24 Siracusa, il 27 Terranova, il 28 Porto Empedocle, il 30 a Favignana.

Affondatore (Ariete corazzato) (Comand. Ruggero cav. Giuseppe). — Arriva a Spezia il 9 luglio e passa in disponibilità il 16.

Scilla (Cannoniera) (Comandante Marra cav. Saverio). — Al Pireo.

Cariddi (Cannoniera) (Comandante Palumbo cav. Giuseppe). — A Suda. Il 12 agosto arriva a Sira, il 21 parte da Sira e giunge a Messina il 23.

Authion (Avviso) (Comand. Montese cav. Francesco). — Parte da Spezia l' 8 agosto, tocca Portoferraio e giunge a Napoli l' 11; il 14 riparte, tocca Messina il 15, il 19 arriva al Pireo ed il 22 arriva a Suda.

Stazione Navale nell' America Meridionale.

Governolo (Corvetta) (Comandante la stazione Gonzales cav. Giustino).— Parte da Montevideo il 1° luglio e giunge il 9 a Rio Janeiro.

Ardita (Cannoniera) (Comand. De Luca cav. Roberto). — Il 17 giugno parte da Montevideo, il 18 arriva a Maldonado, il 23 approda all' isola di Goritti e torna la sera a Maldonado, da dove riparte il 26 e giunge l' indomani a Montevideo.

Veloce (Cannoniera) (Comandante De Pasquale cav. Luigi).— Il 23 giugno parte da Montevideo per S. Fernando.

Confienza (Cannoniera) (Comandante Guglielminetti cav. Secondo). — A Montevideo.

Navi-Scuola.

Maria Adelaide (Fregata) (Nave-Scuola d'Artiglieria) (Comandante Orengo comm. Paolo). — A Spezia.

Caracciolo (Corvetta) (Nave-Scuola Torpedinieri) (Comandante Denti cav. Giuseppe). — Parte da Spezia il 15 agosto, arriva a Palermo il 20, riparte il 25 ed approda il 27 a Cagliari.

Città di Napoli (Trasporto) (Nave-Scuola Mozzi) (Comand. Corsi cavalier Luigi). — Parte da Augusta il 17 luglio, tocca Manfredonia il 27 ed il 1° agosto arriva ad Ancona.

Città di Genova (Trasporto) (Nave-Scuola Fuochisti) (Comandante Uberti cav. Giovanni). — Il 22 luglio parte da Spezia e giunge il 24 a Napoli. Passa allo stato di disponibilità il 1° agosto.

Conte Cavour (Trasporto) (Comandante Uberti cav. Giovanni). — Armato a Venezia il 16 agosto quale Nave-Scuola Fuochisti.

Vittorio Emanuele (Fregata) (Comandante Manolesso-Ferro nob. Cristoforo) (Nave-Scuola di Marina). — Il 16 luglio parte da Spezia, il 29 approda a Gibilterra, riparte il 5 agosto, tocca Ferrol il 17 e giunge il 28 a Cherbourg.

Navi varie.

Cristoforo Colombo (Incrociatore) (Comandante Canevaro cav. Napoleone).— Il 15 luglio arriva a Lima ed il 28 agosto a Valparaiso.

Staffetta (Avviso) (Comandante Frigerio cavalier Galeazzo). — Parte il 6 luglio da Montevideo e giunge il 13 agosto a Valparaiso.

Europa (Trasporto) (Comandante Assalini cav. Francesco). — Parte il 24 luglio da Napoli, tocca Castellammare ed il 30 ritorna a Napoli; la stessa sera riparte e approda l'indomani a Messina, il 7 agosto ad Ancona e il 12 arriva a Venezia.

Washington (Piroscafo) (Servizio idrografico) (Comandante Magnaghi cav. Gio. Battista). — Il 12 luglio parte da Porto Torres, approda l'11 a Genova, riparte il 29 e arriva l'indomani alla Maddalena.

Dora (Piroscafo) (Comandante Cafaro cav. Giovanni). — L'8 luglio parte da Genova, arriva lo stesso giorno a Spezia, riparte il 10 per Genova, il 13 ritorna a Spezia, il 26 riparte per Genova ed il 22 agosto ritorna a Spezia.

Guiscardo (Corvetta) (Comandante Turi cav. Carlo). — Il 18 luglio parte da Palermo, tocca Ustica e ritorna l'indomani a Palermo; riparte il 22, tocca Trapani e l'indomani ritorna a Palermo; il 17 agosto parte da Palermo e arriva il 20 a Trapani, il 22 è di ritorno a Palermo.

Sirena (Piroscafo) (Comandante Marchese cav. Carlo). — A Costantinopoli.

Mestre (Piroscafo) (Comandante Coscia cav. Giulio).— A Costantinopoli.

Murano (Piroscafo) (Comandante La Torre cav. Vittorio). — L'8 luglio arriva a Spezia, il 13 ritorna a Livorno. Il 22 agosto parte da Livorno e arriva a Spezia, il 30 ritorna a Livorno.

Baleno (Piroscafo) (Comandante Grillo cavalier Carlo). — Il 17 luglio parte da Spezia, tocca Civitavecchia il 18, il 19 arriva a Napoli, il 21 arriva a Messina, il 23 arriva a Brindisi, il 25 arriva ad Ancona ed il 26 arriva a Venezia.

Marittimo (Piroscafo) (Comandante Palumbo cav. Luigi). — Armato a Napoli il 1° agosto; parte da Napoli l'8 agosto e arriva a Cagliari il 10; il 20 si reca a Castiadas e ritorna la sera a Cagliari.

Rondine (Rimorchiatore). — Disarmato a Spezia il 31 luglio.

Luni (Rimorchiatore). — A disposizione del Comando in Capo del 1° Dipartimento marittimo. A Spezia.

Calatafimi (Rimorchiatore).— A disposizione del Comando in Capo del 2° Dipartimento marittimo. A Napoli.

S. Paolo (Rimorchiatore). — A disposizione del Comando in Capo del 3° Dipartimento marittimo. A Venezia.

Cannoniera N. 6.— A disposizione del Comando in Capo del 3° Dipartimento marittimo. A Venezia.

Movimenti di Navi da guerra estere nei porti dello Stato.

Dandolo (Corvetta austriaca). — Il 10 luglio arriva a Palermo, riparte il 13.

Medura (Trasporto inglese).— Il 15 luglio arriva a Brindisi, riparte lo stesso giorno.

Trenton (Fregata degli Stati Uniti d'America). — Parte da Livorno il 17 luglio.

Gettysburg (Avviso degli Stati Uniti d'America).— Arriva a Messina il 22, riparte il 23.

Himalay (Trasporto inglese). — Arriva a Siracusa il 1° agosto, riparte il 2.

Vandalia (Corvetta degli Stati Uniti d'America). — Giunge a Messina il 2 agosto, riparte il 3 ed àncora a Napoli il 4. Parte da Napoli il 13.

Salamis (Avviso inglese). — Approda a Brindisi l'11 agosto e riparte il 12.

Blasca de Garay (Avviso spagnuolo). — Approda a Cagliari il 20 agosto e riparte il 23.

Marion (Corvetta degli Stati Uniti d'America). — Il 28 agosto approda a Livorno.

Roma, 1° settembre 1878.

INDICE
DELLE MATERIE
contenute nella RIVISTA MARITTIMA del 1878.

(Terzo Trimestre).

FASCICOLO VII-VIII.

CRONACA.

FASCICOLO IX.

CRONACA.